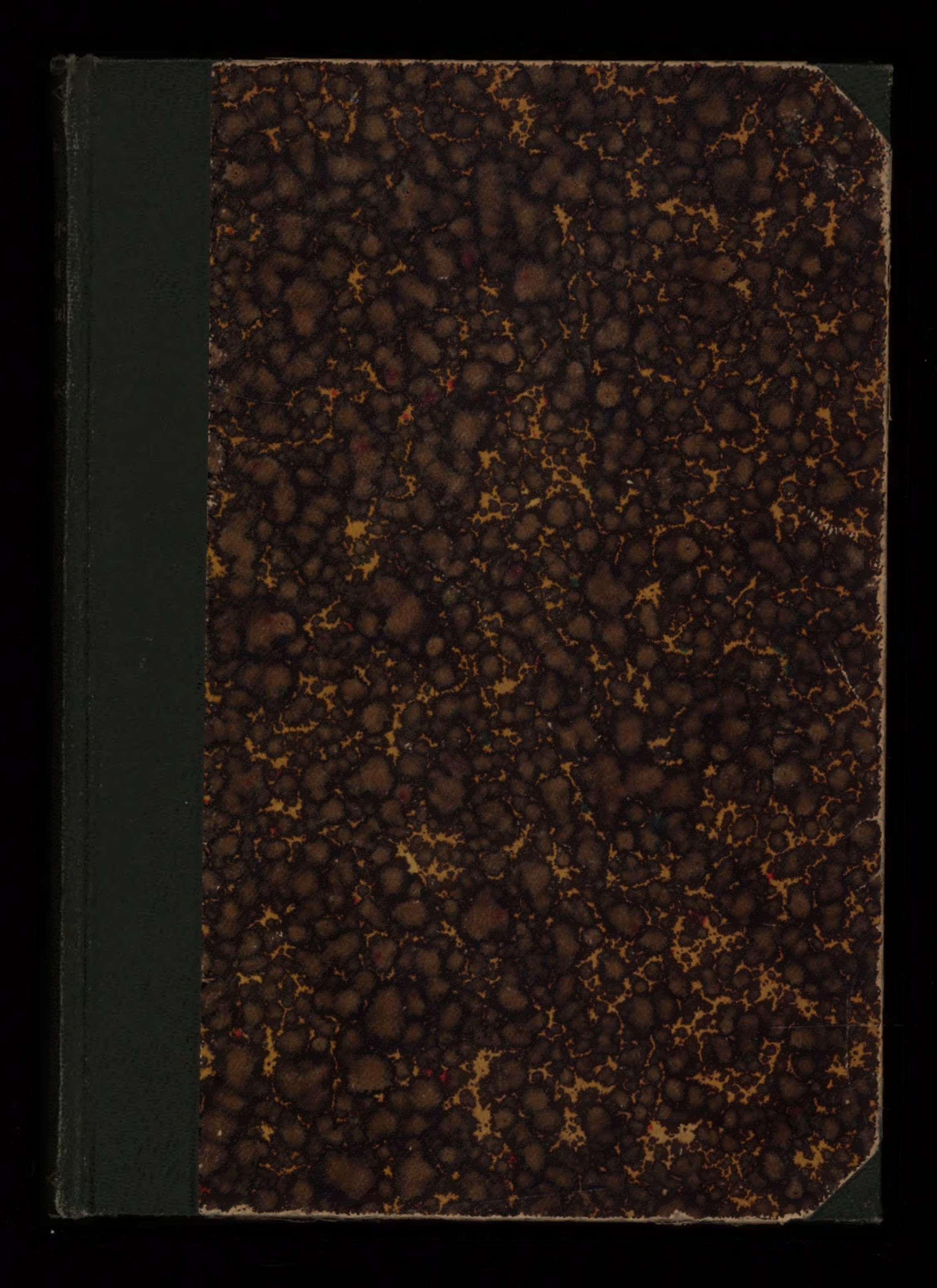








Die

Malerfarben und Malmittel.



Die

Malerfarben und Malmittel.

Eine Darstellung

der Eigenschaften aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel (Öle, Firnisse, Lacke usw.), deren Untersuchung auf ihre Echtheit, erlaubte und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen.

Ferner die Schilderung des Einflusses der Atmosphärilien auf die Farben, die Verfahren zur Untersuchung der Farben und Malmittel auf ihr Verhalten beim Malen sowie der Prüfung der Farben auf chemischem Wege und die Wiederherstellung alter Gemälde.

Für Kunstmaler, gewerbetreibende Maler, Anstreicher, Lackierer, Firnis-, Lack-, Farbenfabrikanten und Farbenhändler.

Von

Dr. Josef Bersch.

Mit 4 Abbildungen.



Wien und Leipzig.

A. Hartleben's Verlag.

1905.

Druck von Rudolf M. Rohrer in Brünn.

Vorwort.

Das Gebiet der Farben- und Maltechnik hat es mit einer ungemein großen Zahl der verschiedenartigsten Körper zu tun, welche zum größten Teil chemische Produkte sind, zum Teil aber auch dem Pflanzen- und Tierreiche entstammen. Es ist eine bedeutende Zahl von Künstlern und Gewerbetreibenden, die zur Ausübung ihrer Tätigkeit der Farben bedürfen; vom Kunstmaler angefangen bis zum Anstreicher und Tüncher herab, haben es tausende Menschen mit jenen Körpern zu tun, welche wir mit dem Gesamtnamen der Malmittel bezeichnen können.

Jedermann wird es als etwas Selbstverständliches finden, daß derjenige, welcher fortwährend mit bestimmten Körpern zu tun hat, auch die Eigenschaften derselben genau kenne, denn nur unter dieser Voraussetzung wird er imstande sein, in der richtigen Weise mit seinen Materialien zu arbeiten. Bei jenen Gewerbetreibenden, die sich mit Farben und Malmitteln im weiteren Sinne des Wortes zu beschäftigen haben, wie z. B. bei den Lackierern und Anstreichern, ist in den Fachabteilungen der Gewerbeschulen dem künftigen Gewerbsmanne Gelegenheit geboten, sich eine große Reihe von Kenntnissen aus der reinen und technischen Chemie anzueignen, welche ihm in späterer Zeit bei der Ausübung seines Berufes von hohem Nutzen sind.

Man sollte meinen, daß jeder Kunstmaler, der gewiß den Wunsch hat, seine Werke mögen in unverändertem Zustande noch nach Jahrhunderten in voller Farbenfrische vorhanden sein, sich auf das eingehendste über die Eigenschaften der von ihm verwendeten Farben und anderen Malmitteln unterrichten müsse und erscheint es als eine natürliche Forderung, daß er in der Lage sein soll, sich diese

Kenntnisse an der hohen Schule für Künstler, an der Malerakademie zu verschaffen. Wenn wir aber von wenigen Ausnahmen absehen, wird an den Kunstakademien das rein Technische der Malerei, d. h. die Chemie der Farben und der Malmittel im allgemeinen nicht gelehrt; der Studierende an der Kunstakademie ist in dieser Beziehung auf die dürftigen Kenntnisse angewiesen, welche er sich an der Mittelschule aus den Naturwissenschaften angeeignet hat.

Es ist daher keineswegs erstaunlich, daß so viele bedeutende Künftler eine geradezu überraschende Unwissenheit in bezug auf das Wesen der von ihnen verwendeten Farben und Malmittel an den Tag legen und höchstens aus der Praxis geschöpfte Kenntnisse von den Einflüssen haben, welche verschiedene Farben aufeinander ausüben und über die Ursachen, welche veranlassen, daß sich die Farben im Laufe der Zeit oft in einer das Gemälde geradezu vernichtenden Weise verändern.

Um in dieser Beziehung vollständig klar zu sehen, müßte jeder Maler aber auch zugleich ein wissenschaftlich gebildeter Chemiker sein. Diese Vereinigung von Wissenschaft mit künstlerischem Können ist gewiß nur wenigen gegeben; der Künstler muß sich in bezug auf die Haltbarkeit und Unveränderlichkeit der Farben ganz auf die Geschicklichkeit und Ehrlichkeit des Fabrikanten verlassen, welcher ihm die gebrauchsfertigen Farben liefert.

Jeder Gebildete weiß, welch' riesige Fortschritte die chemische Wissenschaft innerhalb der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts gemacht hat. Gerade in bezug auf die Farbentechnik hat sie ein wahres Füllhorn der prachtvollsten Farben den Künstlern und den Gewerbetreibenden geboten. Leider sind aber diese reichen Gaben durchaus nicht immer gute Gaben — wenigstens vom Standpunkte des ernsten Künstlers aus betrachtet. Dieser ist, wie schon gesagt, von dem Wunsche beseelt, daß sein Werk dauernd unverändert bleibe und noch nach langen Zeiträumen das Auge des Beschauers erfreuen möge. — Gerade aber in bezug auf ihre Haltbarkeit müssen manche der neuen

Farben als wahre Eintagsfliegen bezeichnet werden: anfangs prachtvoll leuchtend, verändern sie in kurzer Zeit ihr Aussehen derart, daß das nunmehr vorhandene Bild kaum mehr als der verblaßte Schatten der Farbenharmonie ist, welche das Gemälde unmittelbar nach seiner Vollendung zeigte.

Den Künstler trifft in diesem Falle keine Schuld als die, im Vertrauen auf die Versicherung des Farbenfabrikanten, eine wirklich haltbare Farbe zu liefern, daß er sich durch die Schönheit der Farbe verlocken ließ, dieselbe anzuwenden, ohne sie vorher auf ihre Beständigkeit selbst genau geprüft zu haben.

Soviel die Maltechnik auch den Fortschritten der chemischen Wissenschaft zu verdanken hat, so sehr hat sie auch Ursache, den neuen Farben mit berechtigtem Mißtrauen entgegenzutreten, denn auf kaum einem zweiten Gebiet ist der Unredlichkeit des Verkäufers so sehr Tür und Tor geöffnet wie auf jenem der Farben. Die Wissenschaft wird hier nur zu oft in ähnlicher Weise mißbraucht, wie von dem Verbrecher das in kleinen Gaben als Heilmittel wirkende Gift mißbraucht wird.

In unserer Zeit, in welcher so viele Bücher über alle Zweige des menschlichen Wissens geschrieben werden, fehlt es auch nicht an Schriften, welche sich mit der Maltechnik (im chemischen Sinne des Wortes genommen) beschäftigen — aber, um es geradezu heraus zu sagen: der größte Teil dieser Schriften entspricht ihrem Zwecke nicht — ja manche derselbe machen über rein chemische Dinge Angaben, welche geradezu als unsinnig bezeichnet werden müssen. Ein Maler, welcher sich aus einem derartigen Buche Rat über die Beschaffenheit der Farben holen wollte, könnte hierdurch zu ganz falschen Anschauungen gelangen.

Es waren die Wahrnehmungen, welche der Verfasser dieses Werkes sowohl bei Künstlern als bei Gewerbetreibenden über deren große Unkenntnis in bezug auf den rein chemischen Teil der Maltechnik machte, welche ihn neben dem Drängen befreundeter Künstler veranlaßten, das

vorliegende Werk zu veröffentlichen. Seinem Inhalte nach wird es jedem Leser über jede Farbe und über jedes Malmittel genügenden Aufschluß geben — auch wenn der Betreffende keine Vorstudien aus der Chemie gemacht hat —, es ist von einem Chemiker für die Maler im weitesten Sinne des Wortes geschrieben worden, wird sonach für jeden, welcher in irgendeiner Weise mit Farben und Malmitteln zu tun hat, Wissenswertes bieten.

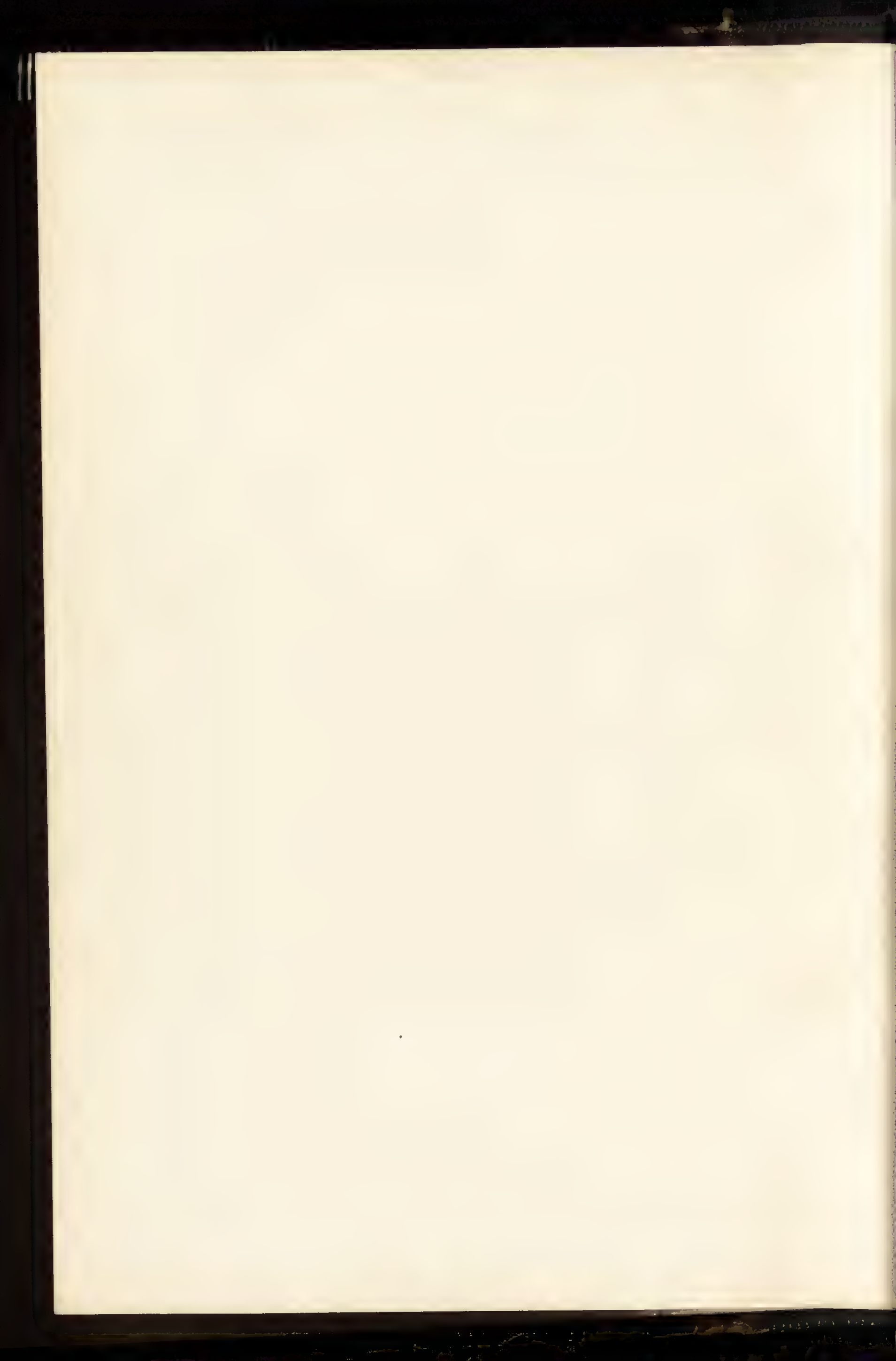
Wenn es dem Verfasser gelungen ist, in seinem Werke dem Kunstmaler einen Leitfaden in die Hand zu geben, in welchem er sich über die Beschaffenheit der einzelnen Farben — über deren Veränderlichkeit unter den Einflüssen der Atmosphärilien, des Lichtes u. s. w. — schnell Aufschluß zu verschaffen vermag, so hat er das selbstgesteckte Ziel erreicht. Da aber die Eigenschaften der Farben dieselben bleiben, ob letztere zur Schaffung eines Kunstwerkes verwendet oder nur zum Anstreichen eines Brettes benützt werden sollen, so wird das Werk nicht nur für den Künstler, sondern auch für den gewerbsmäßigen Maler, für den Lackierer, Firnis- und Farbenfabrikanten und Farbenhändler viel des Wertvollen enthalten.

Für eine Kategorie von „Farbentechnikern" dürfte jedoch dieses Buch den Gegenstand einer sehr abfälligen Kritik bilden: für jene, welche die chemische Wissenschaft zur schamlosen Fälschung der Farben und der Malmittel überhaupt mißbrauchen, denn der Verfasser war nach besten Kräften bemüht, das Treiben dieser Art von „Chemikern" in helles Licht zu setzen und Mittel anzugeben, wie demselben zu begegnen sei.

Von dem Wunsche erfüllt, für alle jene, welche — sei es in künstlerischer, sei es in gewerblicher Beziehung — mit Farben zu tun haben, ein nutzbringendes Nachschlagebuch geschaffen zu haben, übergibt es der Unterzeichnete den Fachkreisen und hofft, daß seinem Wunsche Erfüllung werde.

Dr. Josef Bersch.

Inhalt.



I. Einleitung.

Jeder Schaffende — auf welchem Gebiete er auch seine Tätigkeit ausübt — hegt den Wunsch, seinem Werke Dauerhaftigkeit zu verleihen. Der ehrliche Gewerbsmann ist bestrebt, für seine Arbeiten den besten Rohstoff, welchen er erhalten kann, zu verwenden und denselben nach bestem Können zu verwerten. Um aber dieses Ziel zu erreichen, muß er nicht nur das Handwerksmäßige seines Gewerbes und die Art, wie er seinen Rohstoff zu behandeln hat, genau kennen; er muß auch selbstverständlich genaue Kenntnisse von den besonderen Eigenschaften der von ihm verarbeiteten Rohstoffe besitzen.

Diese Kenntnis wird von jedem Gewerbetreibenden als etwas, was mit der Ausübung seines Gewerbes in untrennbarem Zusammenhange steht, angesehen, denn er weiß, daß er ohne diese Kenntnis gar nicht imstande ist, selbst bei Aufwendung der größten Gewissenhaftigkeit in der Arbeit, etwas herzustellen, was ihn selbst befriedigt. Jeder Schmied weiß, daß er aus einem brüchigen Eisen nicht imstande ist, die gewünschten Formen anzufertigen — darum prüft er das Eisen sorgfältig auf seine Dehnbarkeit und Zähigkeit beim Kaufe und weist das nicht probehältige Material zurück. Der Schuster wird nur dann gutes Schuhwerk herzustellen imstande sein, wenn er die Eigenschaften des Leders genau kennt, der Tischler nur dann guten Hausrat, wenn er gesundes Holz von anderem unterscheiden kann.

Bei jenen Gewerbetreibenden, welche Metall, Holz, Leder u. s. w. für ihre Zwecke benötigen, sorgt schon derjenige, welcher die betreffenden Rohstoffe liefert, dafür, die-

selben von höchster Güte zu bieten, denn ein minderwertiges Material kann an den Kenner nur zu geringen Preisen abgesetzt werden.

Es gibt aber eine sehr große Zahl von Gewerben, welche Stoffe zu verarbeiten haben, deren Eigenschaften nicht so leicht erkannt werden können, wie dies in den eben angegebenen Beispielen der Fall ist, und bei welchen schon das bloße Aussehen und einige andere, leicht auszuführende Proben vollkommenen Aufschluß über die Beschaffenheit des Materials geben.

Wenn der Anstreicher Farben, Firnisse und Lacke einkauft, muß er sich zum weitaus größten Teil bezüglich der Beschaffenheit dieser Körper auf die Angaben des betreffenden Fabrikanten oder Händlers mit diesen Produkten verlassen, denn er wird erst imstande sein, sich ein eigenes Urteil über den Wert der Farbe oder des Firnisses bilden zu können, wenn er mit denselben eine Arbeit ausgeführt hat und diese schon eine gewisse Zeit fertiggestellt ist. Wenn er aber dann die Wahrnehmung macht, daß die Farbe sich verändert hat, daß der Firnis matt wird und der Lack infolge Rissigwerdens seinen Glanz verliert, ist es für Reklamationen gewöhnlich schon zu spät. Es ist in diesem Falle Geld und Arbeit verloren — der einzige Gewinn, welchen der Anstreicher an der Sache hat, ist die Bereicherung seiner Erfahrungen: dahin gehend, daß er trotz den Versicherungen des Verkäufers und hoher Preise doch nur minderwertige Ware erhalten hat. In einem Falle, wie der vorliegende, ist das Erkennen des inneren Wertes der Rohstoffe ein weit schwierigeres als in anderen, denn es setzt ein sehr bedeutendes Wissen über die Beschaffenheit vieler Körper voraus, und kann nur die Zeit den vollgültigen Beweis über die Eigenschaften der betreffenden Körper liefern.

In ähnlicher Weise wie bei einem Anstreicher oder Lackierer verhält es sich in allen übrigen Gewerben, welche zur Ausführung ihrer Arbeiten chemischer Produkte bedürfen. Man sieht es den letzteren nicht an, welche Eigenschaften sie bei der Verwendung zeigen werden; dieselben

können nur durch eine eingehende Untersuchung und durch entsprechend ausgeführte praktische Proben ermittelt werden.

Es ist daher wohl als eine unerläßliche Forderung anzusehen, daß ein Gewerbetreibender, welcher sich über die Stellung eines gewöhnlichen Handwerkers erheben will, sein Gewerbe nicht in der althergebrachten Weise: durch mehr oder weniger geschickte Nachahmung von Handgriffen, die ihm ebenfalls von reinen Empyrikern gelehrt werden, erlernt, sondern daß er durch entsprechenden Unterricht in der Lage ist, zu wissen, was er eigentlich bezweckt und was er tut.

In Erkenntnis der Wichtigkeit bestimmter allgemeiner Kenntnisse ist man bekanntlich durch Errichtung von allgemeinen Gewerbeschulen und von fachlichen Fortbildungsschulen bestrebt, den Gewerbetreibenden wenigstens die Grundzüge des für ihr Gewerbe nötigen theoretischen Wissens beizubringen. Ein Anstreicher oder Lackierer, welcher in einer Fachschule einen allgemeinen Unterricht in den Grundbegriffen der Physik und Chemie erhalten hat, wird bis zu einem gewissen Grade in der Lage sein, schon beim Ankaufe seiner Materialien sich ein Urteil über die Beschaffenheit derselben zu bilden; er wird wissen, was eigentlich ein Firnis und was ein Lack ist, womit und in welcher Weise derselbe zu verdünnen ist u. s. w. Wenn er diese Kenntnisse besitzt, wird ihm der rein handwerksmäßige Teil seiner Arbeit, das Auftragen des Firnisses oder Lackes, das Schleifen des letzteren u. s. f. gewiß keine Schwierigkeiten bereiten. In Fällen, in welchen der reine Empiriker ratlos einer Erscheinung gegenübersteht, wird er imstande sein, infolge seiner Kenntnisse jenen Weg zu finden, welcher zu dem gewünschten Ziele führt.

Unter allen menschlichen Tätigkeiten stehen Wissenschaft und Kunst am höchsten; ihre Werke veredeln und erheben den Menschen; Gelehrte und Künstler sind die wahren Kulturträger, die wahren Beförderer alles menschlichen Fortschrittes. Die Forschungen der Wissenschaft werden in

1*

unseren Büchern hinterlegt und den Nachkommen überliefert. In unserer Zeit, in welcher der Buchdruck die geistige Arbeit eines einzelnen in vielen Tausenden von Büchern der Allgemeinheit zugänglich macht, braucht man nicht mehr zu fürchten, daß ein bedeutendes Geisteswerk verloren gehe, wie es mit jenen Schriften der Fall ist, welche nur in einem einzigen Exemplare vorhanden waren und welche durch Brand zerstört wurden. Ein Verlust an geistigen Werten, wie derselbe z. B. durch den Brand der Alexandrinischen Bibliothek stattgefunden hat, ist in unserer Zeit nicht mehr möglich, denn jedes Schriftwerk, welchem ein bleibender geistiger Wert innewohnt, wird jetzt in zahlreichen Exemplaren in den Büchereien aller Kulturvölker aufbewahrt.

Die bildenden Künstler drücken ihre Geistesarbeit in Stein und Erz und in Farben aus. Was die ersteren betrifft, bringt es schon die Natur der von ihnen verarbeiteten Stoffe mit sich, daß ihren Werken eine Dauerhaftigkeit innewohnt, welche unter günstigen Umständen Jahrtausende umfassen kann. Wir kennen Baudenkmäler, deren Alter mehr als vier Jahrtausende beträgt und welche trotzdem noch heute die Bewunderung des Beschauers erwecken. Aber selbst unter dem günstigen Klima Ägyptens gibt es für Menschenwerk auch keine ewige Dauer; die großen Pyramiden — obwohl noch in ihrer Hauptmasse erhalten — erscheinen an ihrer Oberfläche als regellose Haufen riesiger Steintrümmer. Nur dort, wo die alten Ägypter ihre Kunstwerke aus dem natürlichen Fels selbst herausgearbeitet haben — wie in den berühmten Felsentempeln von Abu-Simbel u. a. — erscheinen die Jahrtausende alten Bildhauerarbeiten noch oft von einer Schönheit, als hätte der Künstler erst gestern den letzten Meißelhieb getan, ja selbst der farbige Wandschmuck leuchtet noch in voller Frische.

Der Bildhauer, welcher seine Werke in edlem Gesteine ausführt, darf sich auch dem frohen Bewußtsein hingeben, daß seinen Werken unter günstigen Verhältnissen eine Dauer von Jahrtausenden beschieden sei. Wir bewundern noch

heute in unseren Museen die unübertroffenen Werke eines Praxiteles und anderer altgriechischer Meister. Von den Händen der Barbaren gestürzt und oft in grausamer Weise verstümmelt, wurden diese Werke vom schützenden Schoße der Erde aufgenommen und ruhten in diesem durch lange Jahrhunderte, bis sie, durch Zufall wieder entdeckt, jetzt den herrlichsten Schmuck unserer Glyptotheken bilden.

Weniger günstig in bezug auf die Erhaltung seiner Werke ist jener bildende Künstler gestellt, welcher seine Arbeiten in Erz gießt. Wenn es auch höchstwahrscheinlich ist, daß im Altertum die Zahl jener plastischen Kunstwerke, welche in Erz gegossen wurden, weit weniger zahlreich war, als jene, welche aus Stein gemeißelt wurden, so zeigen schon die wenigen Funde, welche von Erzgüssen aus dem Altertume auf unsere Zeit überkommen sind, daß dem Erz keine so lange Dauer beschieden ist, als dem Steine.

Während Marmor und andere Gesteinsarten durch das jahrhundertelange Liegen in der Erde nur wenig angegriffen werden, ist nicht das Gleiche beim Erze der Fall. Durch chemische Einflüsse wird das Erz beim Liegen in der Erde so verändert, daß an manchen Orten, an welchen einst ein aus Erz gegossenes Kunstwerk in den Boden kam, jetzt nicht mehr die Spur davon vorhanden ist; alles, was man finden, ist zu erdigem Kupfer — und Zinnmineral geworden.

Wie verhältnismäßig kurz die Dauer von Erzgüssen ist, geht wieder aus dem Zustande zahlloser Bronzegüsse hervor, welche als Werke der alten Ägypter bis auf unsere Zeit erhalten blieben. Man hat in Ägypten zahllose kleine Idole gefunden, welche aus Bronze angefertigt sind; nur verhältnismäßig wenige derselben, welche unter besonders günstigen Umständen aufbewahrt waren, z. B. mit den Mumien in Leinwand verpackt, sind ziemlich vollständig erhalten geblieben; ein großer Teil dieser Figuren ist aber bis tief in das Innere in eine malachitähnliche Masse übergegangen.

Die Reste der Kolossalstatuen römischer Imperatoren, welche uns erhalten blieben — ein großer Teil derselben

ist bekanntlich auf dem Kapitol zu Rom aufgestellt — zeigen deutlich, welches Schicksal dem Erz, das der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt ist, zu teil wird. Ein großer Teil der Bronze ist in dem kaum zwei Jahrtausende umfassenden Zeitraum, welcher zwischen der Schaffung dieser Standbilder und der Jetztzeit liegt, arg zerstört worden; manche Stellen der Bronze erscheinen als grüne zerreibliche Masse. Wenn auch die Zusammensetzung der Bronze, wie man sie in unserer Zeit zur Herstellung von Kunstgüssen anwendet, letzteren eine längere Dauer verbürgt, als dies mit der antiken Bronze der Fall ist, muß man doch annehmen, daß nach einigen Jahrtausenden von unseren Erzdenkmälern nurmehr spärliche Reste übrig sein werden.

Wir sehen, daß selbst Denkmäler der Kunst, welche aus so dauerhaften Stoffen wie Stein und Erz sind, im Laufe der Zeit unaufhaltsam zugrunde gehen — wenige durch besonders günstige Umstände bedingte Ausnahmen bestätigen auch hier die allgemein gültige Regel. Es ist daher nicht zu verwundern, daß uns von jenen Kunstwerken, welche die Malerei in früheren Zeiten geschaffen hat, so ungemein wenig erhalten geblieben ist. Von den Gemälden eines Apelles, Zeuxis und anderer großer griechischer Maler ist nichts erhalten geblieben; alles, was wir von ihnen wissen, gründet sich auf die Überlieferung.

Die Malereien aus alter Zeit.

Der Maler arbeitet mit einem unendlich zarteren Stoffe als der Plastiker; sein Werk setzt sich aus feinen Stäubchen farbiger Körper zusammen. Ist es da ein Wunder, daß uns von den Bildern der Alten so ungemein spärliche Überreste geblieben sind?

Und doch gibt es auch hier gewisse, wenn auch nur spärliche Ausnahmen. Wir müssen uns wieder nach dem Pyramidenlande wenden, um solche zu finden. In vielen ägyptischen Tempeln sehen wir an den Wänden Gemälde, deren Farben heute noch, nach vier Jahrtausenden, in voller

Frische erscheinen; wir sehen an den Mumiensärgen reiche Malereien in bunten Farben, und so zahlreich sind die Reste, welche uns von der Kunstfertigkeit der altägyptischen Maler erzählen, daß wir aus denselben wie aus einem Buche über die Lebensgewohnheiten, über die Kunstfertigkeiten, über die Waffen und Luxusgegenstände dieses merkwürdigen Kulturvolkes lesen können. Es ist aber bei den ägyptischen Gemälden nicht bloß das Zusammenwirken günstiger Verhältnisse, wie die Trockenheit des Klimas, das Dunkelsein der Räume, in welchen die Gemälde angebracht sind, denen wir die Erhaltung derselben verdanken — es kommt hierbei noch ein anderer Faktor, der von großer Bedeutung ist, ins Spiel. Dieser Faktor ist die relative Unveränderlichkeit der Farben, mit welchen die alten Ägypter ihre Malereien ausführten. Da wir auf diesen Gegenstand noch eingehend zurückkommen werden, sei desselben hier nur Erwähnung getan.

Es ist ein großer Zeitabschnitt, welcher zwischen der Schaffung der Gemälde der altägyptischen Maler und jener liegt, welche uns in den Ruinen von Pompeji erhalten blieben, denn die pompejanischen Malereien datieren erst vom Beginn unserer Zeitrechnung.

Den Angaben der Kunstverständigen zufolge dürften diese Malereien, welche größtenteils den Schmuck der Häuser wohlhabenderer Einwohner von Pompeji bildeten, die Werke griechischer Künstler sein und zeichnen sich dieselben sowohl durch Schönheit der Zeichnungen als durch geschmackvolle Anordnung der einzelnen Farben vorteilhaft aus, so daß man sie selbst in unserer Zeit und unserem Geschmacke entsprechend als wahre Kunstwerke bezeichnen muß.

Der Aufgabe unseres Werkes entsprechend kann nicht das Ästhetische an einem Gemälde den Gegenstand unserer Betrachtungen bilden; wir haben es nur mit jenen Stoffen zu tun, mit welchen die Gemälde ausgeführt werden sollen.

Wie angegeben, ist die Erhaltung der altägyptischen Malereien darauf zurückzuführen, daß dieselben in Räumen ausgeführt waren, welche nur zeitweilig durch künst-

liches Licht erhellt wurden (dies gilt von den Gemälden in den Felsentempeln) oder welche dauernd vom Lichte abgeschlossen waren — wie dies mit den Malereien in den Mumiensärgen der Fall war; das trockene Klima Ägyptens begünstigte noch in vorzüglicher Weise die Erhaltung der Kunstwerke.

Pompeji brannte bekanntlich im Jahre 79 unserer Zeitrechnung dadurch nieder, daß die vom Vesuv ausgeworfene glühende vulkanische Asche die Holzdächer entzündete; durch den lang andauernden Aschenregen wurden die Ruinen so hoch überschüttet, daß im Laufe der Zeit die Stätte, an welcher Pompeji stand, nicht mehr genau gekannt war. Erst durch Zufall wurden im 18. Jahrhundert die Ruinen wieder entdeckt und ist seit jener Zeit durch Beseitigung des Schuttes der größte Teil Pompejis wieder bloßgelegt worden.

Auch hier war es vorzugsweise der Schutz, den die dicke Schichte vulkanischer Asche, von welcher die Ruinen Pompejis bedeckt waren, gewährte, dem wir es zu verdanken haben, daß so viele Gebrauchsgegenstände der Bewohner der Stadt nach dem Untergange derselben erhalten blieben, trotzdem die Verhältnisse hier weit weniger günstige waren, als dies in Ägypten der Fall ist. Unzählige Male wurde die Aschenschichte, von welcher die Ruinen Pompejis überlagert waren, durch Regengüsse durchnäßt — trotzdem haben sich viele der Wandgemälde in voller Schönheit bis zum Tage ihrer Bloßlegung erhalten.

Beiläufig aus derselben Zeit wie die pompejanischen Wandgemälde stammend, dürften die merkwürdigen Bildnistafeln sein, welche man in El-Fajum in Ägypten aufgefunden hat. Diese Tafeln, welche aus Linden- oder Sykomorenholz angefertigt sind, tragen die Bildnisse jener Personen, an deren Mumien sie befestigt waren. Ihrer Technik nach sind diese Bildnisse entweder mit Wachsfarben enkaustisch gemalt oder mit Temperafarben hergestellt; bei einigen sind beide Malweisen in Verwendung gekommen. Auch diese Gemälde verdanken ihre Erhaltung dem eigen-

tümlichen Umstande, daß sie in trockenem Wüstensande bis zum Tage ihrer Auffindung begraben lagen.

Aus noch späterer Zeit — etwa dem dritten bis fünften Jahrhunderte angehörig — stammen die Malereien, welche man in den altrömischen Katakomben sieht und welche sich auf den Kultus des Christentums beziehen. Es sind diese Malereien ebenfalls in Temperafarben ausgeführt.

Die Entwicklung der Maltechnik.

Die ungeheuren politischen Umwälzungen, welche in Europa durch den Zusammenbruch des römischen Reiches und die Völkerwanderung stattfanden, sind wohl die Ursache davon, daß die bildenden Künste im allgemeinen in Verfall kamen und die Malerei wohl nur sehr wenig gepflegt wurde. Es fehlen daher durch lange Zeiträume alle Reliquien, welche uns von der Maltechnik jener Zeiten Nachricht geben könnten. Erst das Wiedererwachen künstlerischer Bestrebungen in Italien ist uns in einer gewissen Anzahl von Gemälden erhalten geblieben und kann man das Ende des 13. Jahrhunderts als jenen Zeitpunkt bezeichnen, in welchem man sich in Italien wieder lebhaft mit der Malerei zu beschäftigen anfing.

Man stellte zwar schon in früherer Zeit Gemälde durch Zusammensetzen von kleinen farbigen Steinen oder Glasstückchen her — sogenannte Mosaiken — die aber der Art ihrer Anfertigung nach nicht als „Malereien" bezeichnet werden können.

Man kannte bis zum Ende des 13. Jahrhunderts wohl nur zwei Arten der Maltechnik, welche schon in den ältesten Zeiten geübt wurden: die Temperamalerei und die Wachsmalerei, an die sich wohl auch die Verwendung der Harze, des Honigs und anderer klebriger Körper — Leimwasser u. s. w. — im Laufe der Zeit angeschlossen haben mag. Der größte Fortschritt in der Technik der Malerei wurde aber in Deutschland und den Niederlanden dadurch gemacht, daß man als Bindemittel für die Farben die trocknenden Öle

anwendete und dadurch den Grund zur Ausbildung der gegenwärtig üblichen Ölmalerei legte.

Der große Fortschritt, welcher sich hierdurch in der Herstellung der Gemälde ergab, wirkte anregend auf die Künstler selbst und wir sehen von diesem Zeitpunkte an die Malerkunst in allen Kulturländern erblühen. Obwohl die Ölmalerei in bezug auf Naturwahrheit und Schönheit nach dem Ausspruche der Kunstgelehrten alle anderen Malweisen übertreffen soll, haben sich zu den bis nun bekannten Malweisen (Wachsmalerei, Temperamalerei und Ölmalerei) noch eine ganze Reihe von anderen Techniken gesellt, von welchen wir hier nur die sogenannte Aquarellmalerei, die Pastellmalerei und die Mineralmalerei erwähnen wollen, da wir es mit Rücksicht auf das Verständnis des rein Technischen in der Malerei für notwendig halten, die einzelnen Malweisen an späterem Orte kurz darzulegen.

In der Zeit, in welcher sich in Italien die Künste wieder zu entfalten anfingen und namentlich die Malerei wieder gepflegt wurde, hatten es die Maler nicht so bequem, wie sie es jetzt haben, wo durch die weitgehende Teilung der Arbeit jedem die Hilfsmittel geboten sind, deren er für seine besondere Tätigkeit bedarf.

Damals gab es noch keine Farbenfabriken, aus welchen der Künstler die zum Gebrauche fertigen Farben beziehen konnte; es mußte vielmehr jeder Maler sich die Farben, deren er bedurfte, selbst darstellen beziehungsweise zubereiten. Wir sehen an den Gemälden, welche uns aus der ersten Zeit des Wiedererwachens der Kunstmalerei überkommen sind, daß die Maler damals genau denselben Weg eingeschlagen haben, welchen Jahrtausende vor ihnen die altägyptischen Künstler betraten, indem sie ihre Farben aus den ihnen zu Gebote stehenden farbigen Mineralien bereiteten. Die italienischen Künstler fanden, daß eine größere Anzahl von erdartigen Mineralien sich in ganz vorzüglicher Weise als Malmittel eigne, und hat sich die Verwendung dieser Erden bis auf unsere Zeit erhalten. Wir erinnern in dieser Beziehung an die Erde von Siena, an die

Erde von Verona, an die Grünerde u. s. w. Um manche Farben zu erlangen, brachten die Maler jener Zeit selbst bedeutende Geldopfer; ein Beispiel in dieser Richtung bietet das „echte Ultramarin" der alten Maler, die sich diese Farbe auf mühevolle Weise aus dem Minerale Lapis lazuli darstellten. Dieses Mineral soll dereinst so hoch im Preise gestanden sein, daß die fertige Farbe aus demselben mit ihrem Eigengewichte an Gold bezahlt wurde.

Die Maler mußten sich aber nicht nur ihren Farbenschatz zusammensuchen, sondern das von der Natur gebotene Material selbst zubereiten; sie mußten die Mineralien pulvern, das Pulver durch Schlämmen verfeinern und dasselbe endlich durch Reiben mit einem Bindemittel in die gebrauchsfertige Malerfarbe verwandeln. Später wurde das rein mechanische Geschäft des Reibens der Farben einem Gehilfen übertragen und bildete der Farbenreiber noch im 18. und 19. Jahrhunderte eine Persönlichkeit, welche in der Werkstätte eines Malers eine nicht unwichtige Stellung bekleidete.

Da der Maler gezwungen war, sich seine Malmittel selbst herzustellen, lernte er aber auch zugleich die Eigenschaften der einzelnen von ihm verwendeten Präparate auf das allergründlichste kennen und mußte von selbst zu Verbesserungen in der Maltechnik gelangen. Die Bindemittel für die Farben, welche die Alten kannten, waren noch sehr unvollkommene; erst die Anwendung des Wachses als Bindemittel konnte als eine erste Lösung der Aufgabe, ein dauerhaftes Bindemittel für die Farben herzustellen angesehen werden. Diesem Bindemittel haftete aber der Nachteil an, daß man die damit zubereiteten Farben nur in der Wärme gebrauchen konnte.

Um diesem Übelstande auszuweichen, suchten die alten Maler nach Körpern, welche die Anwendung der mit ihnen zubereiteten Farben auch bei gewöhnlicher Temperatur gestatten. Man versuchte, die farbigen Pulver mit dem klebrigen Safte der jungen Zweige des Feigenbaumes anzureiben und erzielte damit gewiß gute Ergebnisse, denn

bekanntlich enthält dieser Saft kleine Mengen von Kautschuk, welcher nach dem Eintrocknen die Farben sehr fest haften machte.

Andere Maler verwendeten zur Herstellung ihrer Farben dünnflüssiges Baumharz (Terpentin), manche wieder Honig oder auch Leinwasser, so daß durch das Experimentieren einzelner die Zahl der Bindemittel für die Farben eine ziemlich große wurde. Nachdem jedes Bindemittel eine andere Art der Behandlung der mit ihm dargestellten Farben voraussetzte, gewann auch die eigentliche Maltechnik hierdurch eine sehr wesentliche Bereicherung.

Es mochte irgendeinem Maler aufgefallen sein, daß sich gewisse aus dem Pflanzenreiche stammende Öle, wenn sie in dünner Schicht der Luft dargeboten werden, binnen kurzer Zeit stark verdicken und allmählich in einen festen, zähen Körper verwandeln; der Versuch, die Farben mit einem derartigen Öle anzureiben, gelang in ausgezeichneter Weise und war damit der erste Schritt zur Ausbildung jener Malweise getan, welche gegenwärtig unter der Bezeichnung der Ölmalerei eine so hohe Stufe der Entwicklung erreicht hat.

Schon die altgriechischen Maler wurden auf die schön gefärbten Produkte aufmerksam, welche sich unter den Schlacken vorfanden, die bei der Gewinnung der Metalle aus den Bergwerken von Laurion abfielen, und verwendeten auch diese zu Malereizwecken.

Mit der Ausbildung des Bergwesens — namentlich des Bergbaues, welcher sich mit der Gewinnung des Bleies, Kupfers und des Eisens befaßte — wurde eine große Zahl neuer Farben bekannt; wir erwähnen hier nur die Bleiglätte, die Mennige, die Kupferlasur, das Berggrün, das Eisenrot und die verschiedenen Ockerfarben.

Eine mächtige Förderung wurde der Vermehrung der Malerfarben durch die Arbeiten der Alchymisten und Goldmacher, deren Gilde im Mittelalter sehr zahlreich war, zuteil. Diese Forscher, deren Ziel die Herstellung der Universalarznei und des Steines der Weisen war, mit Hilfe

welcher Präparate nach ihrer Meinung jede Krankheit geheilt und jedes unedle Metall in Gold verwandelt werden konnte, zogen jedes ihnen bekanntgewordene Naturprodukt in das Bereich ihrer Untersuchungen. Unter den Metallen waren es besonders das Blei und das Quecksilber, welchem sie besondere Aufmerksamkeit zuwendeten; durch die verschiedenen Versuche, welche sie mit diesen Körpern anstellten, kamen sie durch Zufall auf die Darstellung verschiedener schön gefärbter Produkte, welche sich als Malerfarben verwenden ließen.

Auf diese Weise wuchs allmählich die Zahl der farbigen Körper, welche den Malern zugebote standen, zu einer sehr großen an, so daß man schon für jede Farbe eine größere Zahl von Präparaten kannte, welche die Herstellung der verschiedensten Farbentöne gestatteten. Als endlich am Ende des 18. Jahrhunderts die Chemie zu einer zielbewußten Wissenschaft ausgebildet wurde und sich eine große Zahl von Gelehrten derselben zuwendete, wuchs die Zahl der Farben noch in bedeutendem Maße; man lernte aus den überseeischen Farbhölzern und anderen, aus fernen Ländern stammenden Naturprodukten eine große Reihe von Farben darzustellen (die sogenannten Lackfarben gehören hierher). Es folgten dann sehr wichtige Erfindungen, wie zum Beispiel die Darstellung des Ultramarins auf künstlichem Wege, die Bereitung der Kobalt- und Chromfarben u. s. w. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die Industrie der aus dem Steinkohlenteer darstellbaren Farben zu ungeahnter Höhe, und liefert diese für sich allein jetzt schon eine kaum übersehbare Zahl der prachtvollsten Farben — denen aber leider zum großen Teile jener Grad von Beständigkeit fehlt, welche jeder Maler als eine der Haupteigenschaften der von ihm verwendeten Farben verlangen soll.

Mit Rücksicht auf diesen ungemein hochentwickelten Stand der Farbentechnik sollte man meinen, daß es jetzt für jeden Maler ein Leichtes sei, solche Farben auszuwählen, welche selbst noch nach vielen Jahrhunderten ihre

volle Frische zeigen müssen. Es gibt eine genügende Zahl solcher Farben — leider aber wirken sehr viele Umstände zusammen, daß der Maler nicht mit unbedingtem Vertrauen alle Farben hinnehmen kann, welche er von den Fabrikanten mit der Versicherung der absoluten Dauerhaftigkeit erhält.

Wie aus den oben angeführten Beispielen über die Gemälde der alten Ägypter hervorgeht, können gewisse Malereien unter günstigen Umständen durch Jahrtausende hindurch erhalten bleiben; wenn wir aber unsere Ölgemälde ansehen, von welchen nur verhältnismäßig eine geringe Zahl ein höheres Alter als höchstens vier Jahrhunderte haben dürfte, so ist es jedem klar, daß unseren Ölgemälden sicherlich keine so lange Dauer beschieden ist wie jenen Malereien aus dem Altertume. Wir sehen sogar den unaufhaltsamen Verfall gewisser Ölgemälde, welche derzeit noch kein halbes Jahrhundert alt sind, sich vor unseren Augen vollziehen, und werden in dieser Beziehung von den Kunstschriftstellern ganz besonders die farbenprächtigen Gemälde von Hans Makart als warnendes Beispiel hingestellt.

Auf den ersten Blick ist diese Erscheinung um so unbegreiflicher, als gerade in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die chemische Wissenschaft so gewaltige Fortschritte gemacht hat und den Malern eine große Zahl neuer Farben zur Verfügung gestellt hat, Farben, welche in bezug auf Schönheit die bis nun bekannten weitaus übertrafen. Eine große Zahl dieser Farben ist von solcher Beschaffenheit, daß ihr Besitz wirklich eine große Errungenschaft für die Maltechnik bedeutet; andere — und eben diese Farben sind gerade die prächtigsten unter allen — haben aber eine solche Beschaffenheit, daß vom Standpunkte des Künstlers, welcher in seinem Gemälde etwas schaffen will, an dem sich noch späte Geschlechter erfreuen sollen, die Anwendung derselben als ein Fluch für den Maler anzusehen ist. Anfangs leuchten die Gemälde, welche mit derartigen Farben hergestellt wurden, in voller Farbenpracht — aber binnen kurzer Zeit ist diese Pracht

entschwunden —, das früher lebensvolle Gemälde wird stumpf, verbleicht immer mehr und mehr, und binnen wenigen Jahren — oft noch in kürzerer Zeit würde niemand mehr erkennen, welchen Farbenschmelz der Künstler ursprünglich in sein Gemälde gelegt hat. An Stelle eines lebensvollen, farbenglühenden Bildes steht jetzt eine verblaßte Tafel vor dem Beschauer, deren Farben keine Harmonie mehr zeigen.

Neben den Farben hat der Fortschritt der chemischen Wissenschaft den Künstlern aber noch eine Anzahl neuer Malmittel zur Verfügung gestellt, welche dem Künstler die Ausführung seiner Arbeit wesentlich erleichtern sollen. Es sind dies die sogenannten Trockenmittel oder Sikkative, welche als Lacke angewendet werden, um ein rasches Trocknen der Farben herbeizuführen. Obwohl diese Körper unter bestimmten Verhältnissen dem Künstler gewiß sehr gute Dienste leisten können, besitzen sie aber auch vielfach Eigenschaften, welche vom Standpunkte des Chemikers aus schon dem mit derartigen Körpern ausgeführten Gemälden keine lange Lebensdauer verheißen können.

Es muß daher jeder Maler in bezug auf die Auswahl der Farben und anderen Malmittel, welche er anwenden will, ungemein vorsichtig sein und nur wirklich Brauchbares auswählen, um ein Gemälde zu schaffen, welches selbst nach langen Jahren noch die völlige Farbenfrische zeigt. Es ist leicht einzusehen, daß diese Auswahl aber nur einem Maler möglich sein wird, welcher über die genügenden Kenntnisse aus der Chemie verfügt, um sich ein Urteil über die Beschaffenheit einer gewissen Farbe bilden zu können.

Die Malmittel der Neuzeit.

Die Malerkunst und die chemische Wissenschaft sind zwei sehr weit auseinander liegende Gebiete des menschlichen Wissens und Könnens; man kann von einem Maler nicht verlangen, daß er eine gründliche Vorbildung in den Lehren

einer Wissenschaft besitze, deren Erwerbung das ernste Studium eines Menschenlebens erfordert.

Um jedoch den Künstler in dieser Beziehung nicht ratlos den Verkäufern der Farben und anderen Malmitteln gegenüber stehen zu lassen, ist schon derzeit an verschiedenen Kunstakademien für einen Kursus in den Elementen der Chemie vorgesorgt worden, in welchem, wie sich von selbst versteht, ganz besonders auf jenen Teil besondere Rücksicht genommen wird, der von den Farben und den Malmitteln handelt. Alle denkenden Maler sind darin einig, daß ein derartiger Unterricht für den Studierenden an einer Malerakademie zu den sehr wichtigen Gegenständen gehöre.

Aber nicht nur für den Kunstmaler ist ein solcher Unterricht von Wichtigkeit und Bedeutung; er ist es auch für jeden Gewerbetreibenden, welcher sich mit Farben und Malmitteln zu beschäftigen hat. Daß der Farbenfabrikant sowie der Lack- und Firnisfabrikant genügende Kenntnisse aus der Chemie besitzen soll, erscheint uns selbstverständlich, da ja beide ein Gewerbe betreiben, welches ausschließlich auf chemischer Grundlage beruht; aber auch der Gewerbetreibende, welcher diese Körper anzuwenden hat — der Anstreicher und Lackierer —, muß derartige Kenntnisse besitzen, wenn er sein Gewerbe in der richtigen Weise betreiben will.

Wir gehen von der Annahme aus, daß ein Farbenfabrikant wirklich nur reine Farben in den Handel bringt — daß zum Beispiel jene Farbe, welche er als Krapplack oder als Kobaltblau verkauft, auch tatsächlich in chemischer Hinsicht jenen Körpern entspricht, welche der Chemiker als Krapplack oder Kobaltblau bezeichnet . . . Es kommt aber häufig vor, daß der Maler die von ihm verwendeten Farben nicht unmittelbar von dem Erzeuger derselben beziehen kann, sondern sie in irgendeinem Geschäfte kauft, in welchem Gebrauchsgegenstände für Maler feilgehalten werden. Es ist in solchen Fällen für den einzelnen Käufer kaum möglich, die Erzeugungsstätte der betreffenden Farbe zu ermitteln, und ebenso unmöglich ist es für ihn, festzustellen, wieviele

Zwischenhändler die Farbe in den Händen hatten, ehe sie verkauft wurde . . . Auf diese Weise ist es erklärlich, daß eine Farbe, welche aus der Fabrik in reinem Zustande abgegeben wurde, in die Hände eines unlauteren Zwischenhändlers gelangt, welcher sie mit wertlosen und für das künftige Gemälde selbst schädlichen Körpern verfälscht — und sie dann mit dem entsprechenden Gewinn wieder weiter gibt. Möglicherweise kann auch der nächste Besitzer der Farbe denselben unsauberen Vorgang befolgen, so daß endlich der Käufer eine Farbe in die Hand bekommt, welche zwar dem äußeren Aussehen nach der auf der Aufmachung angegebenen Farbe vollkommen entspricht, in Wirklichkeit aber diesen Namen gar nicht mehr verdient.

In welch unglaublicher Weise auf diesem Wege Farben verschlechtert und verfälscht werden, geht aus den chemischen Untersuchungen hervor, welche man mit manchen im Handel vorkommenden Farben angestellt hat. Diese Untersuchungen haben ergeben, daß von jenem Farbstoffe, aus welchem die betreffende Farbe bestehen sollte, nur einige Prozente vorhanden waren — das übrige war Verfälschungsmittel. Es sind sogar Fälle vorgekommen, in welchen von der Farbe nichts weiter vorhanden war als — der Name. Ein als Chromgrün verkauftes Material bestand aus einem Gemisch verschiedener Farbstoffe, welches genau dieselbe Farbennuance zeigte wie das echte Chromgrün, welches aus Chromoxyd besteht; von letzteren war aber in der Farbe auch nicht die Spur vorhanden!

Der Künstler steht solchen schamlosen Betrügereien machtlos gegenüber; erst wenn er mit der verfälschten Farbe gearbeitet hat, wird er an der Veränderung des Bildes erkennen, daß er betrogen wurde. Dann aber ist es zu spät, gegen den Betrüger vorzugehen; es ist neben dem Gelde für die Schundware auch die ganze künstlerische Arbeit verloren.

Wie aber soll sich der Künstler gegen derartige Betrügereien schützen? Er kann nicht mit jeder Tube Farbe zu einem Chemiker gehen und den Inhalt der Tube ana-

lysieren lassen, um sich zu vergewissern, ob er wirklich das erhalten hat, was er zu kaufen wünschte, oder ob er einem Betruge zum Opfer gefallen ist.

In diesen Fällen, welche sich nicht nur auf die verhältnismäßig geringen Mengen von Farben beziehen, welche die Kunstmaler benötigen, sondern auch auf die großen Farbenmengen, welche Anstreicher und Lackierer verbrauchen, gäbe es jedoch eine Reihe von Auskunftsmitteln, welche wir hier nur in Kürze erwähnen wollen, da wir auf diesen Gegenstand noch zurückkommen müssen. Eines der Auskunftsmittel wäre darin gelegen, daß die Fabrikanten der Waren auf der Aufmachung der Pakete oder Tuben — kurz den Umhüllungen, in welchen die Farbe in den Handel gesetzt wird — die Reinheit des Produkts verbürgen. Das zweite Mittel läge darin, daß die Fabrikanten auf der Aufmachung der Farben die amtliche Bestätigung eines hierzu befugten Untersuchungsamtes abdrucken, welches die Reinheit der Farbe bestätigt.

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Lebensmitteln, wie sie ja gegenwärtig in allen Staaten bestehen, ließen sich in entsprechender Abänderung auch für chemische Produkte (und das sind alle Farben, Firnisse und Lacke) anwenden. Mit Hilfe dieser Bestimmungen, neben welchen noch die Paragraphen des Strafgesetzes, die sich auf Betrug beziehen, in Anwendung kämen, muß es möglich sein, nicht nur die Maler, sondern überhaupt alle, welche sich mit Farben u. s. w. zu beschäftigen haben, zu schützen.

Da, wie erwähnt, vielen Malern die Kenntnisse aus der Chemie gänzlich fehlen, so sind für sie gewisse Namen von Farben eben nur Namen, mit welchen sie einen bestimmten Farbenbegriff verbinden, ohne daß ihnen Näheres über die Beschaffenheit der betreffenden Farbe bekannt ist. Jeder Maler verbindet zum Beispiel mit dem Worte „Kobaltblau“ den Begriff einer sehr schönen, echten blauen Farbe. Das Wort „Kobaltblau“ besagt aber für den Wissenden viel mehr; es drückt aus, daß hier eine Verbindung von Kobaltoxyd mit Tonerde vorliegt, und ist

damit zugleich gesagt: wenn neben diesen Körpern noch andere in der Farbe gefunden werden, so ist diese zum mindesten kein reines Kobaltblau, sondern ein Kobaltblau, welches gewisse Zusätze erhalten hat.

Jeder Maler weiß, daß „Krapplack" eine sehr haltbare Farbe ist, die sich durch ein eigentümliches prächtiges Rot auszeichnet. Für den Chemiker ist das Wort „Krapplack" aber gleichbedeutend mit dem Begriffe eines sogenannten „Farblackes" — das ist, einer Verbindung eines Metalloxyds mit einem Farbstoffe organischen Ursprungs, welcher in dem vorliegenden Falle jener Farbstoff ist, den man zuerst aus der Wurzel der Krappflanze darzustellen lernte.

Der Maler hat täglich mit Leinöl, Nußöl, Terpentinöl, mit Firnis und Sikkativen zu tun; er kennt aus der Erfahrung die Eigenschaften dieser Körper — oder richtiger, deren Verhalten beim Malen. Er weiß aber nichts über die Entstehung dieser Präparate und über die Veränderungen, welchen sie im Laufe der Zeit unterliegen können.

Es ist der Hauptzweck des vorliegenden Werkes, alle in der Malerei — der Begriff „Malerei" ist hier im weitesten Sinne genommen — in Verwendung stehenden Farben und Malmittel in Kürze ihren Eigenschaften nach zu schildern, so daß ein Blick in das Buch genügt, um dem Leser darüber Aufschluß zu geben, welche Eigenschaften eine gewisse Farbe besitzt. Bei jenen Farben, deren Verwendung an und für sich für den Bestand des künftigen Gemäldes schädlich sein kann, wird dies noch ganz besonders hervorgehoben werden.

Da sich die Fälscher leider nicht aus der Welt schaffen lassen, halten wir es auch für eine wesentliche Aufgabe unserer Auseinandersetzungen, den Verfälschungen der Farben und anderen Malmitteln eine Besprechung zu widmen.

Den Veränderungen, welchen Gemälde im Laufe der Zeit unterliegen, wie zum Beispiel das Nachdunkeln, das sogenannte Einschlagen der Farben, das Stumpfwerden

des ganzen Bildes, liegen sowohl rein physikalische als auch, und zwar in erster Reihe, chemische Ursachen zugrunde. Auch dieser Gegenstand soll in unserem Werke erörtert werden. Wir betonen hier ganz ausdrücklich, daß sich diese Erörterungen streng auf das rein physikalische Moment und auf die chemischen Verhältnisse beziehen werden, ohne auch nur im mindesten auf das ästhetische oder künstlerische Gebiet hinüberzugreifen. Das letztere ist eben Sache des Künstlers und könnte nur in einem Buche besprochen werden, welches von der Hand eines berufenen Malers geschrieben ist.

Ein Gemälde besteht bekanntlich nicht bloß aus Farben und den Bindemitteln derselben, sondern auch aus einer Unterlage, welche den vorgenannten Körpern als Träger dient. Die Beschaffenheit dieser Unterlage, bestehend aus Malerleinwand, Holz, Metall u. s. w., nimmt aber einen oft sehr verhängnisvollen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit der auf ihr angebrachten Malerei, und gehört daher die Besprechung dieser Gegenstände notwendigerweise auch in den Rahmen unseres Werkes.

Wir wissen, daß die Maler den Zweck, ihre Gemälde darzustellen, nach einer größeren Anzahl von Verfahren zu erreichen trachten; man bezeichnet bekanntlich diese verschiedenen Verfahren als Zweige der Maltechnik, Malmethoden oder Malweisen. Da sich die einzelnen Maltechniken — abgesehen von dem künstlerischen Moment — sehr wesentlich voneinander in bezug auf die in Anwendung gebrachten Farben und Bindemittel für letztere unterscheiden, halten wir es für unerläßlich, diese einzelnen Malweisen kurz anzudeuten, wobei selbstredend wieder nur auf das rein Technische Rücksicht genommen werden kann.

II. Die verschiedenen Arten der Maltechnik.

Um die einzelnen Malweisen charakterisieren zu können, müssen wir unseren Blick wieder nach rückwärts wenden und uns zuerst mit jenen Gemälden befassen, welche uns aus der Vorzeit erhalten geblieben sind. Von der Technik dieser ausgehend, können wir allmählich bis in die Neuzeit fortschreiten und an der Hand der Tatsachen erkennen, daß sich der Fortschritt in der Maltechnik in der Weise zu erkennen gibt, daß man im Laufe der Zeit lernte, immer schönere Farbenwirkungen hervorzubringen und hierdurch dem Ziele der Maler, bei aller Naturwahrheit ein Schönheitsideal zu schaffen, immer näher rückte. Erfreulicherweise sind aber die Künstler hierbei nicht stehen geblieben; ganz besonders in der Neuzeit tritt das lebhafte Bestreben der Künstler hervor, ihre Maltechnik so einzurichten, daß die Bilder erhöhte Dauerhaftigkeit erlangen — ja dieselben sogar unter den ungünstigen Verhältnissen, wie sie Wetter und Frost mit sich bringen, Bestand haben.

Was das letztere betrifft, so ist das Ziel allerdings noch nicht in vollkommener Weise erreicht — aber die bis nun vorliegenden Ergebnisse lassen hoffen, daß es erreicht werde. Daß zur Erreichung dieses Zieles der Maler keinen besseren Genossen haben kann, als den Chemiker, braucht nicht erst besonders betont zu werden.

Die Temperamalerei.

Diese Art der Malereitechnik — wahrscheinlich die älteste unter allen Arten der Malverfahren — hat im Laufe der Zeit so vielfache Wandlungen durchgemacht, daß man wohl daran tut, die alte von der neueren Malweise zu unterscheiden. Was die erstere betrifft, liegen uns von derselben eine große Zahl von Proben vor, welche alle der altägyptischen Kultur entstammen. Man findet, wie schon erwähnt,

die Wände der alten Tempel in Ägypten mit reichem, bis auf unsere Zeit wohlerhaltenem Bilderschmuck bedeckt, die hölzernen Mumiensärge und selbst auch die Leinenhüllen der Mumien zeigen Bemalungen. Wie aus diesen Malereien hervorgeht, besaßen die Ägypter schon eine ziemlich große Zahl von Farbstoffen, so daß sie alle Gegenstände ziemlich getreu in ihren natürlichen Farben darzustellen imstande waren.

Als Bindemittel für die Farben wurden wahrscheinlich Gummilösungen verwendet, da schon im alten Ägypten das Gummi ein wohlbekannter Körper sein mußte. Wie sich aber aus manchen Malereien auf Holz oder Leinwand entnehmen läßt, war auch schon die Anwendung des Leimes als Bindemittel für die Farben bekannt, so daß die Malweise der alten Ägypter ziemlich genau dieselbe ist, welche in unserer Zeit von den Zimmer- und Dekorationsmalern befolgt wird. Auch die pompejanischen Malereien waren zum großen Teile mit Leimfarben ausgeführt.

Neben diesen am häufigsten angewendeten Bindemitteln wurde noch Eigelb, Honig, Saft von Feigenzweigen u. s. w. verwendet — das am häufigsten benützte Bindemittel blieb aber der Leim. Die Bilder der alten italienischen Maler, welche vor der Erfindung der Ölmalerei geschaffen wurden, sind wohl alle nach dieser Malweise hergestellt.

Selbst nach der Einführung der neuen Maltechnik unter Anwendung von Ölfarben untermalten die alten Künstler ihre Bilder zuerst mit Temperafarben, auf welche dann die Ölfarben aufgetragen wurden. Nach der neueren Malweise in Tempera wendet man entweder farblosen Leim (Hausenblase) oder Gelatine an und vollendet das Gemälde mittels der Harzfarben. Bezüglich der Anwendung der Leimlösungen wurde von einer Seite empfohlen, sich diese Leimlösung in der Weise darzustellen, daß man entweder ganz farblosen Leim — sogenannte Gelatine oder Hausenblase — hierfür in der Weise verwenden solle, daß man die Auflösung des Leimes durch Zusatz von Essigsäure zu dem Wasser befördert.

Es ist nun allerdings richtig, daß man auf diese Art eine sehr vollständige Lösung des Leimes erzielt und widersteht letztere auch sehr gut der Fäulnis; es darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß die Essigsäure ein Körper ist, welcher in höchst energischer Weise auf die Farben wirkt; ein großer Teil der in der Temperamalerei verwendeten Farben wird durch Essigsäure teilweise gelöst oder doch ganz im Tone verändert. Es muß daher aus diesem Grunde von der Anwendung des so zubereiteten Leimes in der Maltechnik abgeraten werden — um so mehr, als es mit gar keinen Schwierigkeiten verbunden ist, vollständig klare Leimlösungen bloß unter Zuhilfenahme von Wasser allein herzustellen.

Die Wachsmalerei.

Die Verwendung des Wachses als Bindemittel für die Farben gehört ebenfalls dem Altertume an, dürfte aber doch jüngeren Datums sein als die Temperamalerei. Wie es scheint, wurde die alte Art der Wachsmalerei in der Weise ausgeführt, daß man die auf das feinste gepulverten Farben in geschmolzenes Wachs eintrug und durch inniges Verrühren eine ganz gleichförmig gefärbte Masse darstellte. Mit Hilfe dieser wurde nun das Gemälde in der Weise ausgeführt, daß man die farbige Masse entweder mit dem Pinsel oder einem gezahnten Spatel (Cestrum) in dünnen Schichten auf Holz brachte und durch Darüberhalten einer mit glühenden Kohlen gefüllten Metallpfanne das Wachs schmolz, um die Furchen, welche die Zähne des Cestrums gemacht hatten, auszugleichen. Das geschmolzene Wachs drang hierbei bis zu einer gewissen Tiefe in das Holz ein und waren die Farben nach dem Erkalten und Wiedererstarren des Wachses durch diese „Einbrennen" oder „Enkaustieren" genannte Operation auf der Malfläche fixiert.

Die Bildnisse, welche man in El-Fajum gefunden hatte (vergleiche Seite 8), sind zum Teil in Wachsmalerei, zum Teil in Temperamalweise ausgeführt. Es erscheint aber höchstwahrscheinlich, daß sich die Maler, welche diese Bilder

herstellten, nicht ausschließlich des reinen Wachses bedienten, sondern daß sie neben diesem auch noch Lösungsmittel in Anwendung brachten, welche eine Behandlung der Farben auch bei gewöhnlicher Temperatur gestatteten.

Da die Kunst der Wachsmalerei, wie sie die Alten übten, im 6. Jahrhunderte unserer Zeitrechnung verloren gegangen war, bemühten sich viele Künstler der neueren Zeit, das Verfahren der Wachsmalerei wieder zu erfinden, weil sie der Meinung waren, daß sich auf diese Weise Gemälde von sehr großer Haltbarkeit herstellen lassen müßten.

Ganz besonders gingen die Bestrebungen der Künstler dahin, die Wachsmalerei für solche Gemälde anzuwenden, welche dem Einflusse der Witterung ausgesetzt sind. So wurden verschiedene Mischungen versucht, in welchen aber das Wachs immer eine bedeutende Rolle spielte. Ein Gemisch aus Dammarharz, Terpentinöl und Wachs wurde z. B. bei der Ausführung der Gemälde am Königsbau in München benützt, um den Malgrund damit zu tränken; die Farben selbst wurden mit dieser Mischung angerieben und das fertige Gemälde schließlich mit der schon zur Grundierung dienenden Masse überzogen.

Bis nun haben sich vorzugsweise Maler und wohl nur wenige Chemiker mit Studien über Herstellung von enkaustischen Gemälden befaßt und dürfte es den Bemühungen eines Chemikers, welcher sich gründlich mit diesem Gegenstande beschäftigt, wohl gelingen, ein brauchbares Verfahren der Wachsmalerei aufzufinden. Eine größere Zahl von Verfahren, welche als Wachsmalereien bezeichnet werden, verdient diesen Namen nicht, denn die Hauptmasse der bei denselben angewendeten Ingredienzen besteht aus Harzen, Kopaivabalsam und Terpentinöl und wäre sonach die Bezeichnung „Harzmalerei" für diese Maltechnik die richtigere.

Wenn man Harze, beziehungsweise deren Auflösungen in flüchtigen Lösungsmitteln als Bindemittel für die Farben verwenden will, so erscheint es, vom Standpunkte des Chemikers aus betrachtet, am zweckmäßigsten, solche Harze

zu benützen, welche sich durch große Härte auszeichnen, indem der Erfahrung gemäß gerade diese Harze die größte Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Atmosphärilien besitzen. Die härtesten Harze, welche wir kennen, sind der fossile Bernstein und das fossile (oder doch mindestens halbfossile) Harz, welches als harter Kopal bekannt ist. An und für sich sind diese Harze zwar in den gewöhnlichen Lösungsmitteln nicht löslich, sie können aber durch Schmelzen, wobei immer ein Teil des Harzes zersetzt wird, in solche Form gebracht werden, daß sie sich leicht lösen lassen und nach Verflüchtigung des Lösungsmittels einen harten Körper bilden, welcher Temperaturänderungen und selbst der Einwirkung der Witterung durch lange Zeit Widerstand zu leisten vermag — jedenfalls kräftiger, als dies bei anderen Harzen oder Balsamen der Fall ist.

Für sich allein angewendet, bilden die Lösungen der eben genannten Hartharze in verschiedenen Lösungsmitteln die härtesten und besten Lacke, welche wir überhaupt kennen; sie bilden daher ein durch nichts zu übertreffendes Hilfsmittel zur Herstellung der feinsten Lackiererarbeiten, können aber unter gewissen Vorbehalten auch von den Kunstmalern mit Nutzen angewendet werden.

Die Freskomalerei.

Diese Art der Malerei, welche in großartigster Weise in Italien — z. B. ganz besonders hervorragend in den berühmten Gewölben des Friedhofes zu Pisa und, in neuerer Zeit an den großen Kunstbauten in München — angewendet wurde, hat ihren Namen von der eigenartigen Behandlung, welche der Untergrund der Malerei erfahren muß. „Al fresco" heißt soviel als „auf dem frischen" und ist dieser Name dadurch entstanden, daß der Untergrund für die Malerei aus einem besonderen, immer frisch angefertigten Mörtel hergestellt wird. Da bei dieser Malweise der in dem Malgrunde enthaltene frische Kalk oder Ätzkalk

eigentlich die Rolle des Bindemittels spielt, so darf immer nur soviel neuer Malgrund aufgetragen werden, als der Maler innerhalb eines Tages mit Farben bedecken kann. Dementsprechend kann das Bild, nicht wie dies bei den anderen Malverfahren der Fall ist, zuerst in seiner ganzen Größe vorgezeichnet werden, sondern es ist die Ausführung desselben nur stückweise möglich; der Maler muß daher immer das al fresco auszuführende Bild schon früher auf Papier gemalt oder doch gezeichnet als Vorlage neben sich haben, um das fortschreitende Werden des Gemäldes genau beobachten zu können.

Der Malgrund — das ist die Unterlage des Bildes — wird bei der Freskomalerei immer in der Weise hergestellt, daß man aus feinem Sand und altem gelöschten Kalk einen Mörtel bereitet, welcher in einer bis zu vier Millimeter dicken Schichte auf das Mauerwerk gebracht und dort geglättet wird. Die zur al fresco dienenden Farben werden in Form von feinsten Pulvern angewendet, welche ohne jedes Bindemittel aufgetragen werden. Da es in vielen Fällen schwer hält, die bloß mit Wasser gemischten Farben auf dem Malgrund haften zu machen, so wenden die Maler auch an Stelle des reinen Wassers sehr dünnes Leimwasser an, welches aber nur soviel Leim enthalten soll, als unbedingt erforderlich ist, um die Farben haften zu machen.

Die auf den frischen Mörtel aufgetragenen Farben werden durch einen eigentümlichen chemischen Vorgang, welcher sich in dem Malgrund vollzieht, binnen kurzer Zeit in sehr dauerhafter Weise fixiert. Der Ätzkalk, welcher in reichlicher Menge in dem Malgrunde enthalten ist, zieht mit großer Energie Kohlensäure aus der Luft an sich und geht allmählich in kohlensauren Kalk über. Letzterer ist aber ein farbloser kristallinischer Körper und umhüllen die mikroskopischen Kriställchen desselben die auf dem Malgrund liegenden Farben vollständig und halten sie mit großer Kraft fest. Im Laufe der Zeit wird der Ätzkalk, welcher in dem Mörtel enthalten ist, vollständig in kohlensauren Kalk übergeführt und wird der Mörtel zu einer steinharten Masse.

Der Ätzkalk ist ein Körper von ungemein kräftiger chemischer Wirkung und würde sich diese auch auf viele Farben, welche gegen die Einwirkung von Alkalien empfindlich sind, erstrecken; man darf daher zur Ausführung von Freskogemälden immer nur solche Farben wählen, welche gegen die Einwirkung von Alkalien unempfindlich sind. Wollte man dennoch gegen Alkalien empfindliche Farben benützen, so wäre die Folge hiervon die, daß sich dieselben gründlich verändern oder sogar ganz verschwinden würden. Es sind daher von der Freskomalerei alle organischen Lackfarben sowie jene Mineralfarben, welche durch Alkalien verändert werden, von vornherein ausgeschlossen.

Die Freskomalerei ist eine uralte Erfindung, denn auch ein nicht geringer Teil der altägyptischen Wandgemälde ist nach dieser Malweise ausgeführt.

Während sich Freskogemälde an Orten, an welchen sie gegen die Einwirkung des Regens und des Frostes geschützt sind, in vortrefflicher Weise erhalten, hat man mit derartigen Gemälden, welche den Unbilden der Witterung ausgesetzt waren, sehr schlimme Erfahrungen gemacht, indem diese nach einer gewissen Reihe von Jahren rissig wurden und sogar an vielen Stellen abblätterten.

Außer der verhältnismäßig geringen Haltbarkeit, welche den **al fresco** gemalten Gemälden zukommt, wenn dieselben nicht gegen die Einwirkung der Atmosphärilien geschützt sind, ist die Herstellung derartiger Gemälde auch noch mit besonderen technischen Schwierigkeiten verbunden: die frisch aufgetragenen Farben erscheinen nämlich um vieles dunkler als nach dem Trocknen. Um daher auf dem fertigen Gemälde die Farben in den richtigen Tönen zu haben, muß der Maler genau wissen, um wieviel jede Farbe nach dem Trocknen heller aussehen wird. Es wird daher nicht jeder Maler imstande sein, gleich von Anfang an in der richtigen Weise **al fresco** zu malen, sondern er wird dies erst dann können, wenn er sich durch eine Reihe von Versuchen darüber klar geworden ist, in welchem Grade sich die verschiedenen Farben nach dem Trocknen aufhellen.

Die Stereochromie oder Wasserglasmalerei.

Obwohl die Stereochromie (Körpermalerei) eigentlich die jüngste unter den verschiedenen Malereitechniken ist, wollen wir sie doch unmittelbar an die Freskomalerei anschließen, indem sie mit derselben manches gemeinsam hat und namentlich durch sie das Ziel, Gemälde herzustellen, welche dem Einflusse der Witterung durch sehr lange Zeit standhalten, derzeit wohl am sichersten erreicht wird. Es ist diese Malweise eben eine schöne Frucht der Bemühungen der chemischen Wissenschaft, den bildenden Künstlern ein Verfahren gezeigt zu haben, dessen Befolgung dem Maler die Hoffnung gibt, daß sein Werk noch in fernen Zeiten in der ursprünglichen Schönheit erhalten bleibe.

Die Stereochromie beruht auf den Eigenschaften jener Verbindungen, welche man als wasserlösliche Silikate oder kurzweg als „Wasserglas“ bezeichnet. Jene Substanz, welche wir im gewöhnlichen Leben als „Glas“ bezeichnen, wird dadurch hergestellt, daß man Kieselsäure mit Kali oder Natron und mit Kalk zusammenschmilzt. Das gewöhnliche Glas besteht daher aus den Silikaten des Kali oder Natrons in Verbindung mit Kalksilikat, und zeichnen sich diese Verbindungen, wie bekannt, durch eine ungemein große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung chemischer Agentien aus; man kann in einem Gefäße aus gutem Glase die stärksten Säuren, wie Schwefelsäure, Salpetersäure u. s. w., kochen, ohne daß hierdurch das Glas merklich angegriffen wird. Ebenso widerstandsfähig erscheint gutes Glas gegen die Einwirkung der Atmosphärilien, und dürfte ein gutes Kaliglas, wie man es in der Neuzeit herzustellen imstande ist, wohl noch nach einigen Jahrhunderten unverändert geblieben sein.

Wenn man Kieselsäure mit Kali (Potasche) oder Natron (Soda) allein zusammenschmilzt, so erhält man eine Masse, welche wie gewöhnliches Glas aussieht; sie ist durchsichtig, ungemein hart und spröde, besitzt aber die

merkwürdige Eigenschaft, sich beim Kochen mit Wasser in diesem zu einer dicken Flüssigkeit zu lösen. Man hat daher dieses Kali- oder Natronsilikat zum Unterschiede von dem gewöhnlichen Glase als „Wasserglas“ bezeichnet.

Eine der Luft ausgesetzte Lösung von Wasserglas verändert sich in eigentümlicher Weise: sie wird zuerst opalisierend, dann weißlich trübe und verwandelt sich im Laufe der Zeit in eine feste Masse von sulziger Beschaffenheit. Wenn man diese sulzige Masse so lange mit Wasser auswäscht, als dasselbe noch lösliche Stoffe aufnimmt, so hinterbleibt schließlich ein Rückstand, welcher aus reiner Kieselsäure besteht, während durch das Wasser kohlensaures Kali oder kohlensaures Natron gelöst wird.

Diese eigentümliche Zerlegung einer Lösung von Wasserglas, welche der Luft ausgesetzt wird, hat ihre Ursache in dem Kohlensäuregehalt der Luft. Während die Kieselsäure infolge ihrer Feuerbeständigkeit in der Glühhitze die stärkste aller Säuren ist und selbst die Schwefelsäure aus ihren Verbindungen vertreibt, ist sie bei gewöhnlicher Temperatur eine so schwache Säure, daß sie sogar durch Kohlensäure aus ihren Verbindungen abgeschieden wird, indes sich die in Freiheit gesetzten Alkalien (Kali oder Natron) mit der Kohlensäure vereinigen. Das Sulzigwerden der Flüssigkeit hat seinen Grund darin, daß die Kieselsäure in Form eines amorphen (nicht kristallisierten) Körpers von gallertartiger Beschaffenheit abgeschieden wird, in dessen Poren die Lösung des kohlensauren Kalis oder Natrons wie in einem Schwamm zurückgehalten wird und erst durch lang andauerndes Behandeln der Masse mit Wasser beseitigt werden kann.

Eine weitere Eigenschaft der Lösungen von Wasserglas, welche für die stereochromische Technik von der größten Wichtigkeit erscheint, ist folgende:

Beim Zusammentreffen einer Lösung von Wasserglas mit Ätzkalk findet folgender Vorgang statt: die Kieselsäure vereinigt sich mit dem Kalk zu Kalksilikat, welche Verbindung vollkommen unlöslich ist; das aus dem Wasserglas

ausgeschiedene Kali oder Natron vereinigt sich aber allmählich mit der Kohlensäure, die es aus der Luft an sich zieht, zu kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron.

Stellt man sich zum Beispiel eine Fläche dar, welche in derselben Weise bereitet wird, wie dies für die Freskomalerei geschieht, sonach aus einer Mischung von feinem Sand mit fettem Ätzkalk angefertigt wurde, und bestreicht diese Fläche so lange mit verdünntem Wasserglas, als davon noch eingesaugt wird, so beobachtet man, daß die Masse in sehr kurzer Zeit steinhart und an der Oberfläche glänzend wird, daß sie sich aber im Laufe der Zeit in verschiedener Weise verhält, je nachdem man Kali-Wasserglas (das ist jenes, welches mittels der Potasche hergestellt wurde) oder Natron-Wasserglas (erhalten durch Schmelzen von Kieselsäure mit Soda) angewendet hat.

Die mit Kali-Wasserglas behandelte Masse bleibt immer feucht — und zwar selbst nach sehr langer Zeit, und hat diese Erscheinung ihren Grund darin, daß das sich bildende kohlensaure Kali eine stark hygroskopische Substanz ist — das ist eine solche, welche beständig Wasser aus der Luft an sich zieht.

Hat man jedoch reines Natron-Wasserglas verwendet, so wird die Masse sehr bald trocken und überzieht sich mit einem feinen Staub, welcher aus mikroskopischen Kristallen von kohlensaurem Natron besteht. Man kann diese Kristalle durch Wegwischen mit einem feuchten Tuch leicht beseitigen, und tut dies so lange, als sie überhaupt noch erscheinen. Das kohlensaure Natron ist nämlich ein Salz, welches im geraden Gegensatz zum kohlensauren Kali nicht nur nicht Wasser aus der Luft anzieht, sondern verwittert, das heißt Wasser abgibt, wobei die feinen Kriställchen von wasserhaltigem kohlensauren Natron, welche anfangs auf der Oberfläche entstehen, zu Staub zerfallen. Infolge der eben geschilderten Eigenschaften des Wasserglases, welches mittels Potasche, und jenes, welches mit Soda hergestellt wird, ergibt sich von selbst, daß man bei der Ausführung von stereochromischen Gemälden immer nur Natron-

Wasserglas verwenden darf, welches ganz frei von jeder Beimischung an Kali-Wasserglas ist.

Um nun nach dem Verfahren der Stereochromie ein Gemälde herzustellen, ist eine größere Anzahl von Operationen erforderlich, welche in folgender Reihenfolge ausgeführt werden müssen:

1. Herstellung des Untergrundes oder der Tafel, auf welcher gemalt werden soll; 2. Anfertigung der Malfläche auf dem Untergrunde; 3. Ausführung des Gemäldes auf der Malfläche, und 4. die Fixierung des fertigen Gemäldes. Letzteres ist eine sehr wichtige Arbeit, denn sie wird hauptsächlich zu dem Zwecke gemacht, dem Gemälde eine solche Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse zu geben, daß man dasselbe an der Außenseite von Bauwerken anbringen kann, ohne befürchten zu müssen, daß das Kunstwerk in absehbarer Zeit hierdurch Schaden nehmen könne.

Einerlei, ob das Mauerwerk, auf welchem das Gemälde geschaffen werden soll, aus Stein oder Ziegel hergestellt ist, muß man die Arbeit damit beginnen, das Mauerwerk selbst an der betreffenden Stelle so zu behandeln, daß auch von innen keine Feuchtigkeit durchdringen könne. Es geschieht dies in der Weise, daß man den Mörtel oder den Steinkitt bis zu einer gewissen Tiefe auskratzt und die Ziegel oder Steine mit einer ziemlich konzentrierten Lösung von Wasserglas, der man eine Stärke von etwa 22 Grad Baumé gibt, bestreicht. Dieses Bestreichen muß mittels steifer Pinsel geschehen, so daß auch der Mörtel in den Fugen mit dem Wasserglas getränkt wird. Man wiederholt diese Behandlung mit Wasserglas so lange, bis nichts mehr aufgesaugt wird. Man erkennt dies daraus, daß sich auf der bestrichenen Fläche ein wie eine Glasur aussehender Überzug bildet, welcher aus Kieselsäure besteht, indes aller Kalk, welcher in dem Mörtel (eventuell auch in den Ziegeln) enthalten, in kieselsauren Kalk verwandelt ist.

Nachdem der Untergrund auf diese Weise behandelt wurde, muß man das Mauerwerk so lange sich selbst über-

lassen, bis auf demselben keine Auswitterung von kohlensaurem Natron mehr stattfindet. Erst dann bringt man auf dem Mauerwerk den Untergrund an, welcher in ähnlicher Weise, wie bei der Freskomalerei, aus feinem Sande und Kalk angefertigt wird. Man verwendet aber nicht viel Kalk, sondern nur soviel, daß ein sogenannter magerer Mörtel entsteht. Dieser Untergrund, welcher in einer Dicke von mehreren Millimetern angefertigt wird, muß, nachdem er geebnet wurde, so lange sich selbst überlassen bleiben, bis er lufttrocken, das heißt, bis er durch Verdunstung des zur Herstellung des Mörtels verwendeten Wassers zu einer mit vielen feinen Poren versehenen Masse geworden ist.

Erst wenn der Untergrund diese Beschaffenheit angenommen hat, kann man zur Imprägnierung desselben mit Wasserglas übergehen. Man führt diese in der Weise aus, daß man eine Lösung von Wasserglas durch Zusatz von destilliertem Wasser so weit verdünnt, daß sie nicht mehr dickflüssig ist, und mittels breiter, flacher Pinsel die Fläche bestreicht. Die vollständig trockene Schichte saugt das Wasserglas wie ein Schwamm ein, so daß die unmittelbar nach dem Bestreichen glänzend erscheinende Fläche bald wieder matt und glanzlos aussieht. Man muß das Bestreichen mit der Wasserglaslösung so lange wiederholen, bis das Glänzendbleiben der Fläche anzeigt, daß die Masse mit Wasserglas vollgesaugt ist.

Der so behandelte Untergrund muß nun wieder so lange sich selbst überlassen bleiben, bis er ganz trocken geworden ist, was man an dem Auswittern von kohlensaurem Natron erkennt, welch letzteres durch Abbürsten oder Abwischen mit einem trockenen Schwamm beseitigt wird. Durch das Imprägnieren der Masse wird aller Kalk, welcher in derselben enthalten, in kieselsauren Kalk umgewandelt, und stellt die Masse dann gewissermaßen eine Steintafel dar, welche so dicht ist, daß keine Feuchtigkeit in dieselbe eindringen kann. Auf dieser Fläche wird nun der eigentliche Malgrund hergestellt.

Letzterer wird aus einem Mörtel bereitet, welcher aus reinem, scharfkantigen Quarzsand, reinem Ätzkalk und Wasser hergestellt wird. Da der in der Natur vorkommende Quarzsand fast immer gewisse Mengen anderer Mineralien enthält, stellt man sich denselben für die Anfertigung des Mörtels zu diesem Zwecke aus reinem Quarz selbst dar. Man wählt aus diesem Grunde Stücke von rein weißem Quarz aus, macht dieselben glühend und wirft sie in diesem Zustande in kaltes Wasser. Der Quarz wird hierdurch so spröde, daß er sich leicht in feines Mehl verwandeln läßt, dessen einzelne Teilchen aber alle von scharfen Kanten begrenzt sind.

Man bereitet den Mörtel in der Weise, indem man zuerst den gebrannten Kalk mit nur soviel Wasser ablöscht, daß er zu feinem Pulver zerfällt, welches man in dem geeigneten Verhältnis mit dem Quarzsande innig mischt, was wohl am besten in einem Rollfaß geschieht. Erst das fertige Gemisch wird durch Zusatz von Wasser in Mörtel verwandelt. Das Verhältnis zwischen Sand und Kalk soll so gewählt werden, daß der fertige Mörtel von der gesenkten Kelle glatt abfällt; wenn ein Teil des Mörtels an der Kelle haften bleibt, so enthält er zu viel Kalk — er ist zu „fett“ — und muß durch Zusatz von Sand etwas „magerer“ gemacht werden.

Man trägt den Mörtel in einer Schichte, deren Dicke nur 2 bis 3 Millimeter beträgt, auf den Untergrund, und läßt ihn, nachdem die Oberfläche sorgfältig geglättet wurde, austrocknen. Das Austrocknen darf nicht zu schnell vor sich gehen, da sonst der Mörtel rissig würde. Um dieses zu verhüten, überdeckt man die Fläche an warmen Tagen mit Brettern. Sollten sich dennoch Risse zeigen, so werden diese mit demselben Mörtel sorgfältig nachgebessert. Die an der Oberfläche des Malgrundes liegenden Kalkteilchen verwandeln sich durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft in kohlensauren Kalk, der als kristallinischer Körper die Oberfläche überzieht und die Porosität der Masse beeinträchtigt. Man beseitigt diesen kohlensauren Kalk, indem

man die Fläche mit einem Schwamm überfährt, welcher mit einer sehr verdünnten Lösung von Phosphorsäure getränkt ist.

Nach dem Austrocknen wird nun der Malgrund wieder mit verdünnter Lösung von Wasserglas so lange behandelt, bis aller in ihm enthaltene Ätzkalk in kieselsauren Kalk oder Kalziumsilikat verwandelt ist. Bevor man nun auf diesem fertiggestellten Malgrund das Gemälde ausführt, muß derselbe vollkommen austrocknen; daß dies geschehen ist, erkennt man daran, daß die Fläche beim Anschlagen einen hellklingenden Ton — ähnlich dem einer dünnen Marmorplatte — gibt.

Die Fläche des Malgrundes muß matt erscheinen; sollten sich an einzelnen Stellen glänzende Flecken zeigen, so ist dies ein Zeichen dafür, daß an diesen Stellen zu viel Wasserglas aufgetragen wurde, und dort eine Schichte von Kieselsäure lagert, welche das Eindringen der Farben unmöglich machen würde. Derartige fehlerhaft imprägnierte Stellen werden behutsam mit Bimsstein abgeschliffen, bis sie wieder matt erscheinen.

Zur Ausführung des Gemäldes auf stereochromischem Wege dürfen selbstverständlich nur solche Farben verwendet werden, welche durch die Einwirkung der Atmosphärilien absolut nicht verändert werden. Wir werden an späterem Orte ausführlich darlegen, daß derartige Farben in genügender Menge vorhanden sind, um dem Künstler volle Freiheit in der Hervorbringung der verschiedensten Farbentöne zu gestatten.

Die bei der Stereochromie anzuwendenden Farben müssen in Form der allerfeinsten Pulver angewendet werden, und ist als Verdünnungsmittel nur die Verwendung von destilliertem Wasser zulässig. Beim Malen wird das Wasser von der porösen Fläche rasch aufgesaugt, und bleiben dann die ungemein feinen Farbenteilchen durch Flächenanziehung auf dem Malgrunde sehr fest haften.

Infolge des Umstandes, daß die Farben, nachdem das ihnen beigemischte Wasser von dem Untergrunde eingesaugt

wird oder verdunstet, als Pulver auf der Fläche liegen, werden sie matt und glanzlos. Der Künstler hat sich aber um diese Erscheinung während seiner Arbeit nicht zu kümmern; erst wenn das Gemälde als vollendet angesehen werden kann, muß er die Wirkung der Farben in glänzendem Zustande prüfen. Dies geschieht in der Weise, daß das ganze Gemälde mittels eines Zerstäubers mit destilliertem Wasser übersprüht wird, wodurch die Farben vorübergehend wieder jenen Glanz erlangen, welchen sie unmittelbar nach dem Auftragen hatten. Der Künstler ist dann imstande, die Wirkung der einzelnen Farben nebeneinander zu beurteilen, und kann an jenen Stellen, an welchen ihm diese notwendig erscheint, noch immer durch neuerliches Auftragen von Farben nacharbeiten.

Wenn der Künstler sein Werk als beendet ansieht, muß dasselbe durch längere Zeit sich selbst überlassen bleiben, und zwar so lange, bis es vollständig ausgetrocknet erscheint. Da sich auf der rauhen Fläche sehr leicht Staub- und Rußteilchen, die aus der Luft zufliegen, ansetzen könnten, muß das Gemälde auf das sorgfältigste gegen diese Feinde geschützt werden. Es geschieht dies wohl am besten dadurch, daß man genau passende Rahmen, welche mit dichter Leinwand überzogen sind, vor das fertige Bild setzt und so lange stehen läßt, bis das Bild absolut trocken erscheint. Ob letzteres der Fall ist, erkennt man daran, daß die Fläche beim Anschlagen hell klingt, und daß ein Wassertropfen, den man aufspritzt, sofort wie von einem Schwamm aufgesaugt wird.

Es wäre ein grober Fehler, welchen man nach so vieler vorhergehender Arbeit am Schlusse begehen würde, wenn man das Gemälde nicht vollständig austrocknen ließe, ehe man an das Fixieren desselben schreitet. Wenn nämlich Wasserteilchen in der Masse zurückbleiben würden, nachdem das Gemälde fixiert ist — das heißt an seiner Oberfläche mit einer glasartigen, undurchlässigen Schichte überzogen ist — so würde dieses Wasser im Winter gefrieren und infolge der dabei stattfindenden Ausdehnung in der Masse feine Risse

entstehen. Wenn diese Risse auch nach dem ersten Winter nicht sichtbar wären, so würde dies ganz bestimmt nach mehreren Wintern der Fall sein; das fertige Gemälde würde dann ähnlich aussehen, wie ein rissig gewordener Maueranwurf und endlich dadurch zugrunde gehen, daß sich allmählich kleine Teilchen von der Oberfläche loslösen und abfallen, so daß alle Mühe, welche man aufgewendet hatte, um ein wirklich der Witterung trotzendes Gemälde herzustellen, vergebens gewesen wäre.

Die letzte Arbeit, welche man bei der Herstellung eines stereochromischen Gemäldes vorzunehmen hat, besteht in dem Fixieren des Bildes. Dasselbe wird in der Weise ausgeführt, daß man das Bild mittels eines Zerstäubers mit verdünnter Wasserglaslösung bespritzt. Es muß sich aber derjenige, welcher diese Arbeit ausführt, in solcher Entfernung von dem Bilde aufstellen, daß keine Tropfen im eigentlichen Sinne des Wortes auf die Bildfläche gelangen, sondern diese nur von einem Nebel getroffen wird. Man hält aber den Zerstäuber so lange auf eine und dieselbe Stelle gerichtet, bis das Glänzendwerden derselben anzeigt, daß diese Stelle mit Wasserglaslösung vollgesaugt ist und derzeit nichts mehr aufsaugen kann. Man geht dann an andere Stellen des Gemäldes über und fährt mit der Arbeit fort, bis die ganze Bildfläche mit Wasserglas behandelt ist. Da die Arbeit des Zerstäubens eine ziemlich zeitraubende ist, so kann dieselbe auch bei größeren Bildern von mehreren Arbeitern gleichzeitig begonnen werden, welche von rechts nach links und umgekehrt einander entgegenarbeiten.

Man läßt nunmehr einige Tage verstreichen, bevor man das Gemälde zum zweiten Male mit Wasserglaslösung behandelt und wird nach jeder Bestäubung so lange gewartet, bis die Bildfläche wieder ganz trocken geworden ist. Das Bestäuben ist so oft zu wiederholen, bis die trocken gewordene Bildfläche bleibend glänzend wird.

Welchen Zweck man mit dem Bestäuben des fertigen Gemäldes mit Wasserglaslösung verfolgt, ergibt sich schon

aus den oben angeführten Eigenschaften des Wasserglases; die ungemein dünne Schichte von Wasserglas, von welcher das Gemälde beim Bestäuben überdeckt wird, nimmt schnell so viel Kohlensäure aus der Luft auf, daß die Abscheidung von Kieselsäure erfolgt. Diese bildet aber in ihrer Unangreifbarkeit einen Überzug, welche das Gemälde wie eine Lackschichte gegen die Einwirkung der Atmosphärilien schützt und auch infolge seiner Glätte das Ansetzen von Staub unmöglich macht. Leider kann man das letztere von dem Anhaften der Rußflocken, welche in der Luft der Städte in so großen Mengen schweben, nicht sagen, denn der Ruß ist infolge seines Gehaltes an teerartigen Stoffen ein so stark klebriger Körper, daß er selbst an geschliffenem Glase festhaftet; glücklicherweise läßt er sich aber durch Abwaschen des Bildes mit Benzin leicht wegspülen.

Die Ölmalerei.

Das mit diesem Namen bezeichnete Malverfahren ist jenes, welches gegenwärtig von den Künstlern am häufigsten zur Ausführung ihrer Werke angewendet wird. Die große Wertschätzung, welche die Maler diesem Verfahren entgegenbringen, beruht darauf, daß die nach demselben hergestellten Gemälde nach der Ansicht der Kunstverständigen die größte Naturwahrheit in bezug auf die Farbentöne und die Schattengebung besitzen.

In technischer Beziehung gründet sich die Ölmalerei auf das Verhalten jener Öle, welche von den Chemikern als „trocknende Öle" bezeichnet werden. Diese Öle haben die Eigenschaft, sich, wenn sie in dünnen Schichten der Luft dargeboten werden, durch Aufnahme von Sauerstoff in einen zähen Körper zu verwandeln, welcher eigentlich nie ganz fest wird. Wenn man daher solche Öle mit den feinpulverigen Farbstoffen verreibt und mit den so erhaltenen Massen malt, so haften die Farben sehr bald so fest, daß man sie weiter mit anderen Farben überdecken kann. Da man als letztere häufig solche Farben anwendet, welche die unter ihnen liegenden Farben durchscheinen lassen — die

sogenannten Lasurfarben — so gewährt die Ölmalerei dem Künstler die denkbar größte Freiheit bei der Ausführung seiner Arbeit, denn er ist in der Lage, sein Bild während der Ausführung in bezug auf Farbe und Zeichnung so lange zu ändern, bis er von der Wirkung derselben befriedigt ist.

Die Ölfarben lassen sich mit ätherischen Ölen (das sind solche Flüssigkeiten von ölartiger Beschaffenheit, welche sich allmählich verflüchtigen) in jeder beliebigen Menge mischen und ist es hierdurch möglich, jede Farbe gerade in dem gewünschten Tone zu erhalten. Um rascher arbeiten zu können — beziehungsweise das Trocknen der eben aufgetragenen Farben so zu beschleunigen, daß man sie in ganz kurzer Zeit wieder übermalen kann, wenden die Maler an Stelle der ätherischen Öle auch die sogenannten „Sikkative“ oder Trocknungsmittel an, welche an der Luft noch viel rascher erstarren, als dies bei den trocknenden Ölen der Fall ist.

Um das fertige Gemälde gegen die Einwirkung der Atmosphärilien und gegen Staub so viel als möglich zu schützen, werden die Ölbilder nach ihrer Vollendung mit einem Firnisse überzogen, dessen Beschaffenheit aber eine solche ist, daß man die Firnisschichte wieder entfernen kann. Man ist hierdurch in der Lage, das Gemälde wieder in Arbeit zu nehmen. Übermalungen auszuführen oder Schäden, wie Risse und Sprünge, auszubessern u. s. w.

Gerade in bezug auf die in der Ölmalerei angewendeten Farben, Öle, Trockenmittel und andere Hilfsstoffe werden von seiten der Künstler viele Wünsche und Klagen laut, weil es leider sehr häufig vorkommt, daß von seiten der Fabrikanten und Händler mit Malerutensilien den Künstlern keine vollwertigen Produkte geboten werden. Unter der Bezeichnung „vollwertig“ sind hier solche Produkte zu verstehen, welche infolge ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften verbürgen, daß das unter ihrer Anwendung hergestellte Gemälde den höchsten Anforderungen, welche man an die Unveränderlichkeit und Dauerhaftigkeit eines Ölgemäldes stellen kann, in vollem Maße entspricht.

Die Aquarellmalerei.

Der Name dieses Malverfahrens stammt von dem Worte „aqua“, d. h. Wasser, her und wurde dem Malverfahren aus dem Grunde gegeben, weil man die für dasselbe bestimmten Farben nur mit Wasser anzurühren und zu verdünnen braucht, um sie gebrauchsfertig zu machen.

Die Farben, deren man sich zur Aquarellmalerei bedient, werden mit Bindemitteln versetzt, welche sich in Wasser lösen; man kann als solche Lösungen von Gummi, Honig, Dextrin, Eiweiß u. s. w. benützen. Je nach dem Bindemittel, welches man zur Herstellung der Malerfarbe benützt hat, unterscheidet man daher auch Honigfarben, Gummifarben u. s. w. Da die Aquarellfarben auch, nachdem mit ihnen gemalt wurde, löslich bleiben, kann man sie auch durch Behandeln mit Wasser wieder entfernen und müssen daher Aquarellbilder sorgfältig gegen das Naßwerden geschützt werden.

Um den Aquarellbildern größere Dauerhaftigkeit zu geben, hat man in neuerer Zeit auch solche Bindemittel zur Herstellung der Farben verwendet, welche sich fixieren lassen, d. h. welche nach Vollendung des Bildes nicht mehr weggewaschen werden können.

Wenn man z. B. die Farbe mit einer Lösung von Eiweiß bereitet, so kann man die Farben wieder wegwaschen; wenn man aber das vollendete Bild auf eine Temperatur von etwa 70 Grad Celsius erwärmt, wird es hierdurch wasserbeständig, indem bei dieser Temperatur das Eiweiß schon in die unlösliche Form übergegangen ist.

Nach einem anderen Verfahren stellt man die Farben in der Weise dar, daß man sie mit einer Kaseinlösung anreibt. Das Kasein — das ist, der aus der Milch abgeschiedene Käsestoff — ist bekanntlich in Wasser unlöslich; es löst sich aber in Wasser, welchem eine sehr kleine Menge von Ammoniak zugefügt ist. Man bereitet auf diese Weise eine dicke Lösung von Kasein, reibt sie mit den Farben an und kann mit denselben so wie mit jeder anderen Aquarell-

farbe malen. Aus der auf der Malfläche aufgetragenen Farbe verflüchtigt sich aber in kurzer Zeit das Ammoniak vollständig und hinterbleibt das in Wasser unlösliche Kasein, durch welches die Farben auf der Malfläche festgehalten werden.

Wenn man die Farben mit einer verdünnten Wasserglaslösung anreibt, kann man mit denselben ebenfalls malen; an der Luft zerlegt sich das Wasserglas unter der Einwirkung der Kohlensäure in der schon erörterten Weise: es scheidet sich Kieselsäure aus und werden durch diese die Farben fixiert, und zwar derart, daß sie nur durch Behandeln des Bildes mit Natronlauge, welche die Kieselsäure aufzulösen vermag, zerstört werden können.

Aus der Natur der Sache ergibt sich, daß sowohl die Kaseinfarben als jene, welche mit Hilfe von Wasserglas hergestellt werden, sofort, nachdem sie fertiggestellt sind, in Metalltuben gefüllt werden müssen, welche nur dann geöffnet werden dürfen, wenn man Farbe aus ihnen entnehmen will. Wenn man derartige Farben offen der Luft aussetzen wollte, würden sie binnen kurzer Zeit unbrauchbar werden; aus den Kaseinfarben würde sich das Ammoniak verflüchtigen und wäre dann die Farbe nicht mehr löslich; die Wasserglasfarben würden zu einer glasigen Masse erhärten, indem die Kieselsäure ausgeschieden würde.

Die Gouachemalerei.

Die eigentlich sprachlich richtige Bezeichnung für diese Art der Maltechnik ist „guazzo", gleichbedeutend mit „Wasserfarbe"; das Wort Gouache ist die in die französische Sprache erfolgte Übertragung des italienischen Wortes. Ihrem Wesen nach unterscheidet sich die Gouachemalerei eigentlich in nichts von der vorerwähnten Aquarellmalerei — hier wie dort sind die in Anwendung gebrachten Farben solche, welche durch Anreiben mit Wasser gebrauchsfähig sind.

Der Unterschied liegt aber darin, daß die eigentliche Aquarellmalerei fast immer Lasurfarben verwendet, das heißt solche, welche den unter der Farbe liegenden Malgrund durchscheinen lassen, indes bei der Gouachemalerei den Farben eine solche Beschaffenheit gegeben wird, daß der Malgrund nicht sichtbar ist. Man erreicht dies dadurch, daß man den Aquarellfarben so viel von einer stark deckenden Farbe beimischt, um hierdurch die ganze Farbe zu einer Deckfarbe zu machen.

Die Gouachemalerei kann wie die anderen Maltechniken zu künstlerischen Zwecken verwendet werden, kommt aber häufiger für kunstgewerbliche Zwecke in Verwendung. Durch Anwendung von reinen Aquarellfarben und eigentlichen Gouachefarben lassen sich ebenfalls Malereien ausführen, welche dann den Charakter beider Malweisen in sich vereinigen; man bezeichnet diese Malweise mit dem Namen der „Halb-Gouachemalerei".

Die Pastellmalerei.

Diese Art der Maltechnik ist eigentlich eine Verbindung der Zeichenkunst mit der Malerei, indem man mit farbigen Stiften zeichnet und zugleich malt. Die Farben für diese Art von Malerei kommen in Form von Stiften zur Anwendung, welche so wie die gewöhnlichen Bleistifte gehandhabt werden. Die Anfertigung dieser Farbstifte geschieht in der Weise, daß man einen indifferenten weißen Körper mit der entsprechenden Menge von fein gepulvertem Farbstoff innig mengt und mit gerade soviel Bindemittel vermischt, als erforderlich ist, um das Ganze in einen bildsamen Teig zu verwandeln, aus welchem dann dünne Zylinder geformt werden, die nach dem Austrocknen entweder so wie sie sind, in den Handel gebracht werden oder welche auch so in Holz gefaßt werden können, wie man dies mit den gewöhnlichen Zeichen- und Schreibstiften (den sogenannten Bleistiften) tut.

Der Name Pastell ist von dem italienischen Worte „pasta", d. h. Teig, hergeleitet, weil man diese Stifte aus einer Teigmasse darstellt. Das Bindemittel, welches man bei der Anfertigung der Pastellmasse verwendet, besteht gewöhnlich aus einer Gummilösung oder aus Tragantschleim; man benützt dasselbe aber in sehr sparsamer Weise, indem sonst der fertige, ausgetrocknete Pastellstift nicht jenen Grad von Weichheit besitzt, welchen er haben muß, um mit ihm die feinsten Striche ausführen zu können.

Bei der Pastellmalerei haften sonach die Farben auf der Malfläche nur durch Reibung und sind durch kein besonderes Bindemittel befestigt. Die Gemälde sind daher ungemein leicht vergänglich und müssen besonders geschützt werden. Es kann dies dadurch geschehen, daß man die Gemälde unter Glas gibt, wodurch aber viel von der Weichheit, welche den Pastellbildern ihren eigenartigen Reiz gibt, verloren geht oder indem man das Bild fixiert. Das Fixieren muß aber in diesem Falle mit einem Material geschehen, welches selbst völlig farblos ist und sich in sehr dünner Schichte durch Übergießen des fertigen Bildes auftragen läßt. Ein derartiger Überzug kann zum Beispiel dadurch hergestellt werden, daß man das Gemälde mit einer Lösung von Nitro-Cellulose (Schießbaumwolle) in einem Gemisch aus Alkohol und Äther übergießt; nach dem Verdunsten der Lösungsmittel hinterbleibt die Nitro-Cellulose als ein ungemein dünnes Häutchen. Die Farben sind nun zwischen demselben und dem Malgrunde eingeschlossen und so stark fixiert, daß man ohne Gefahr das Bild frei liegend oder hängend aufbewahren kann.

Die Glasmalerei.

Bei der Ausführung von Gemälden auf Glas — oder wie sich dies aus der Schilderung der betreffenden Verfahren ergeben wird, auch bei der Darstellung von Gemälden auf Tonwaren (Porzellan, Steingut, Majolika)

oder nach dem Verfahren der Emailmalerei — erzielt man ein Ergebnis, welches man bei den bis nun beschriebenen Malweisen noch nicht erzielt hat und wahrscheinlich auch nie in so vollkommener Weise erzielen wird: die absolute Unvergänglichkeit des Gemäldes. Ein gut ausgeführtes Glasgemälde wird so lange unverändert bleiben, als überhaupt das Glas, auf welchem es angebracht ist, dauert. Den Eigenschaften nach, welche einem guten Glase zukommen, dürfte sich aber die Haltbarkeit des Glases auf Zeiträume erstrecken, für welche wir gar keinen Maßstab haben, die aber wohl eine Reihe von Jahrtausenden umfassen mögen. Das gleiche gilt von jenen Malereien, welche auf gut gebrannten Tonwaren, wie Porzellan und Steingut, ausgeführt werden.

In ihren Grundzügen ist die Technik der Glasmalerei ungemein einfach; die anzuwendenden Farben müssen ausschließlich Mineralfarben sein, welche sich in der Glühhitze nicht verändern. Diese Farben werden in Form feinster Pulver mit einem ziemlich leicht schmelzbaren Glase, dem sogenannten „Fluß", gemischt und mit soviel an ätherischem Öl — Terpentinöl oder Lavendelöl — angerieben, als gerade erforderlich ist, um eine Masse zu erhalten, welche sich mit dem Pinsel auf das Glas übertragen läßt.

Eine Schwierigkeit beim Malen liegt darin, daß der Künstler schon von vornherein zu beurteilen imstande sein muß, welche Wirkung die Farben nach dem sogenannten Einbrennen haben werden, wenn man das Gemälde im durchfallenden Lichte betrachtet; der Künstler kann dieser Schwierigkeit nur durch reiche Erfahrung Meister werden und hilft sich bei den einzelnen Farben dadurch, daß er sich auf besonderen Probetafeln kleine Flächen mit den verschiedenen Farben bemalt und diese einbrennt. Durch Vergleichung dieser Tafeln mit der gewünschten Farbe gelangt er dann allmählich dahin, die Farbe richtig zu wählen, so daß er eigentlich ein Gemälde schafft, über dessen künstlerische Wirkung er sich eigentlich selbst erst klar wird, wenn es eingebrannt ist.

Das durch Bemalen der Glastafel mit den einzelnen Farben fertiggestellte Gemälde wird dem sogenannten Einbrennen unterzogen; durch diese Operation werden nicht nur die Farben auf dem Glase fixiert, sondern treten erst dann so hervor, wie sie hervortreten sollen.

Das Einbrennen besteht in einem Erhitzen der bemalten Glastafel bis zu jenem Wärmegrad, bei welchem der Fluß vollständig geschmolzen erscheint. Da man als Fluß immer ein Glas von niederem Schmelzpunkte wählt, so ist nicht zu befürchten, daß die Glastafel selbst zum Schmelzen komme; man wählt zum Bemalen immer Tafeln aus einem schwer schmelzbaren Glase, welches beim Einbrennen kaum beginnt, weich zu werden, wenn der Fluß schon vollständig geschmolzen ist.

Da manche Farben und Farbenwirkungen erst in der hohen Temperatur entstehen, bei welcher der Fluß vollständig geschmolzen erscheint, sich aber beim Überschreiten dieser Temperatur wieder in ihrem Aussehen ändern würden, erscheint es begreiflich, daß auch das Einbrennen der Glasmalerei besondere Kenntnisse und Erfahrungen erfordert. Es ist sonach die Glasmalerei gewissermaßen ein in sich ganz abgeschlossenes Kunstgebiet, welches sehr bedeutende technische Erfahrung voraussetzt, welch letztere aber nur durch Unterweisung und wiederholte Übung erworben werden kann.

Das Einbrennen der Farben geschieht in ganz besonders hierfür gebauten Öfen, welche man als Muffelöfen bezeichnet. Der wesentlichste Teil eines derartigen Ofens ist die Muffel, das ist ein oben gewölbtes Gefäß aus feuerfestem Ton, welches nur an der Vorderseite offen ist. Die Öffnung kann aber mit einem gut passenden Deckel verschlossen werden. Die Muffel ist in einen Flammenofen so eingesetzt, daß sie von allen Seiten von den Feuergasen umspült wird und gleichmäßig zum Glühen erhitzt werden kann.

Die Glastafel, auf welcher das Gemälde ausgeführt ist, wird auf die vollkommen ebene Bodenfläche der Muffel

gelegt, diese dann geschlossen und das Feuer angezündet. Man muß das Feuer in der Weise leiten, daß die Erhitzung der Muffel nur ganz langsam vor sich geht, so daß kein Springen der Glastafel zu befürchten ist. Wenn einmal ein gewisser Hitzegrad erreicht ist, verstärkt man das Feuer bis zu jenem Grad, bei welchem der Fluß vollkommen geschmolzen ist, läßt es dann erlöschen und überläßt den Ofen so lange sich selbst, bis die Muffel wieder auf die gewöhnliche Temperatur abgekühlt ist, indem durch eine zu rasche Abkühlung das Glas spröde wird und die Glastafel dann bei einer an und für sich ganz geringfügigen Temperaturänderung springen könnte.

Um Anhaltspunkte für den Hitzegrad zu erlangen, welcher zum Einbrennen der Farben erforderlich ist, bedienen sich die Glasmaler gewöhnlich kleiner Glastafeln, auf welchen jene Farben angebracht sind, die zur Ausführung des Gemäldes verwendet wurden, und legen diese Probetafeln ebenfalls in die Muffel. Wenn man glaubt, daß der richtige Hitzegrad erreicht sei, zieht man eine dieser Probetafeln durch eine kleine Öffnung, welche in dem Deckel der Muffel zu diesem Zwecke angebracht ist, aus und beurteilt das Aussehen der Farben. So lange der Fluß nicht geschmolzen ist, erscheinen die Farben matt und glanzlos; nach dem Schmelzen des Flusses sind sie aber glänzend, indem sie jetzt in ein durchsichtiges Glas eingeschmolzen sind.

Da man gegenwärtig Instrumente kennt, welche so eingerichtet sind, daß sie selbst sehr hohe Temperaturen mit genügender Genauigkeit anzeigen — es sind dies die sogenannten Pyrometer —, so ist die Anwendung eines derartigen Instrumentes dem Glasmaler sehr zu empfehlen. Wenn er durch Vorversuche die Temperatur ermittelt hat, bei welcher ein von ihm angewendeter Fluß vollkommen geschmolzen erscheint, so braucht er nur die Angaben des Pyrometers, welches in die Muffel eingesetzt ist, zu beobachten. Wenn das Pyrometer jene Temperatur anzeigt, bei welcher der Fluß geschmolzen ist, braucht man nicht

mehr weiter zu erhitzen; man ist jetzt sicher, daß der Fluß auf dem Gemälde selbst in allen seinen Teilen und gerade in der entsprechenden Weise geschmolzen ist.

Bei einem in der richtigen Weise ausgeführten Glasgemälde liegen die Farben vollständig in Glas eingebettet, denn der Fluß, der selbst ein Glas ist, verschmilzt mit dem Glase, aus welchem die bemalte Tafel besteht, vollständig, und erklärt sich hieraus die schon oben erwähnte, fast unbegrenzt zu nennende Dauerhaftigkeit der Glasgemälde. Man könnte dem entgegenhalten, daß die ältesten Glasmalereien, welche wir kennen, doch nur ein verhältnismäßig geringes Alter besitzen, welches sich kaum auf ein halbes Jahrtausend belaufen dürfte, und daß manche dieser Gemälde schon sehr gelitten haben, daher ihre Dauerhaftigkeit wohl nicht nach Jahrtausenden zu bemessen wäre.

Dieser Einwand ist zwar vollkommen richtig; man muß aber bedenken, daß zu jener Zeit, in welcher diese Gemälde geschaffen wurden, die chemischen Kenntnisse — wenn man überhaupt von solchen sprechen konnte — ungemein beschränkte waren. Alles wurde empyrisch getan, ohne daß man sich eigentlich hätte Rechenschaft geben können, warum man es so und nicht anders tut. Der Glasmacher wußte nur, daß er durch Zusammenschmelzen gewisser Mengen bestimmter Körper Glas erhalte; wodurch sich aber widerstandsfähiges, dauerhaftes Glas erzielen lasse — davon hatte er keine Ahnung.

In ähnlicher Weise erging es jenen, welche sich mit der Darstellung der Farben für die Glasmalerei beschäftigten; in der Regel waren es die Künstler selbst, welche sich bemühten, bestimmte Farben für ihre Zwecke herzustellen, und sie waren gewiß froh, wenn ihnen die Darstellung einer recht schönen Farbe gelang. Ob diese Farbe haltbar sei oder nicht — das vermochte man in jenen Zeiten nicht zu beurteilen.

Wir sehen aber, daß selbst mit so unvollkommenen technischen Kenntnissen die Glasmaler der alten Zeit Gemälde zu schaffen imstande waren, deren Farbenpracht uns

noch heute in Staunen versetzt. In unserer Zeit weiß man genau, welche Zusammensetzung ein Glas haben muß, um gegen die Einwirkung der Witterung widerstandsfähig zu sein; wir kennen die Zusammensetzung der einzelnen Farben auf das genaueste, und wird gewiß jeder Glasmaler sich hüten, eine Farbe zu benützen, von deren Unveränderlichkeit er nicht überzeugt ist. Es ist daher nicht zu viel gesagt, wenn wir den Glasgemälden aus der Neuzeit eine nach Jahrtausenden zählende Haltbarkeit zuschreiben können, nachdem wir gesehen haben, daß sich selbst mit so unvollkommenen technischen Behelfen, wie sie den alten Malern zu Gebote standen, Gemälde von verhältnismäßig sehr langer Dauerhaftigkeit schaffen ließen.

Die Porzellanmalerei.

Die Technik der Porzellanmalerei besitzt große Ähnlichkeit mit jener der Glasmalerei im allgemeinen; hier wie dort werden gewisse Mineralfarben, welche mit der nötigen Menge leicht schmelzbaren Glases — dem Fluß — gemengt sind, mittels eines ätherischen Öles aufgetragen und in der Muffel bei gelinder Glühhitze eingebrannt. Der Hauptunterschied liegt darin, daß man bei der Glasmalerei fast nur mit Farben zu arbeiten hat, welche das Licht vollständig durchlassen müssen, während bei der Porzellanmalerei der Untergrund der Farben undurchsichtig ist.

Es müssen daher die Farben mit Rücksicht auf diesen Umstand anders angewendet werden, als dies bei der Glasmalerei der Fall ist; nachdem aber dieser Umstand das rein Künstlerische bei der Ausführung von Gemälden auf Porzellan betrifft, haben wir uns hier nicht mit demselben zu beschäftigen.

Das Porzellan besteht bekanntlich aus einer Masse, welche aus weißem Ton, Quarz und Feldspat zusammengesetzt wird und welche man bei dem sogenannten Scharffeuerbrand der heftigsten Weißglut aussetzt. Bei dieser schmilzt der in der Masse enthaltene Feldspat und verbindet

die anderen Bestandteile zu einer ungemein harten und widerstandsfähigen Masse von eigentümlichem glanzlosen Aussehen. Die Glasur des Porzellans besteht aus einer Masse, welche ähnlich wie die eigentliche Porzellanmasse zusammengesetzt ist, sich aber von dieser dadurch unterscheidet, daß sie in hohen Hitzegraden vollständig zu einer farblosen Masse schmilzt, die in chemischer Beziehung als ein sehr schwer schmelzbares Glas anzusehen ist. Die Porzellanmaler arbeiten daher ebenfalls sowie die Glasmaler auf einer Unterlage von Glas, welche aber einen undurchsichtigen, weißen Untergrund besitzt. Das Einbrennen der Farben geschieht ebenfalls in Muffeln, und steigert man bei demselben die Temperatur so weit, daß der Fluß vollständig schmilzt, sich mit der Glasur innig verbindet und so die Farben fest einschließt.

Der Grund, warum man die Malerei erst auf dem glasierten Porzellan anbringt und nicht auf der Porzellanmasse selbst, die man dann mit Glasur überzieht, liegt darin, daß die Mehrzahl der Farben, welche man in der Porzellanmalerei benützt, nicht die hohe Temperatur aushalten würden, welche man anwenden muß, um die Glasur zum Schmelzen zu bringen; sie würden sich in derselben verflüchtigen. Wir kennen übrigens einige Farben, welche als sogenannte „Scharffeuerfarben“ auch unter der Glasur angebracht werden können; es sind dies z. B. das Chrom-, Kobalt- und Eisenoxyd.

Sowie das Porzellan das wertvollste unter allen keramischen Produkten ist, sind auch die auf diesem ausgeführten Malereien jene, welche gewöhnlich den höchsten künstlerischen Wert haben. Für minderwertige keramische Waren, wie Fayence, Steinzeug und gewöhnliche Töpferwaren, welche bemalt werden sollen, wendet man zwar auch Mineralfarben an, deren Beschaffenheit ähnlich jener der Porzellanfarben ist, verwendet aber auf die Zubereitung und Einschmelzung derselben weit weniger Sorgfalt.

Es soll hier noch bemerkt werden, daß die Technik der keramischen Malerei wahrscheinlich die älteste ist, von wel-

cher Reste bis in unsere Zeit erhalten wurden. Abgesehen von den in bezug auf die Feinheit ihrer Ausführung bewunderungswürdigen Malereien, welche wir auf den etrurischen Vasen bewundern, kennen wir sogar Tongefäße aus vorgeschichtlicher Zeit, welche farbige Verzierungen aufweisen. Obwohl die Maler, welche die etrurischen Gefäße mit Gemälden schmückten, nur über einen sehr beschränkten Farbenschatz verfügten, wußten sie doch mit demselben sehr schöne Wirkungen hervorzubringen. Die Farbentöne, welche den Malern jener Zeit zur Verfügung standen, bewegten sich von Hellgelbbraun bis in das Tiefbraune, von Hellrot bis Dunkelbraunrot und Schwarz.

Wir haben im vorstehenden die Technik der wichtigsten Malverfahren vom chemischen Standpunkte aus in Kürze skizziert, weil es für denjenigen, welcher die Künstler mit den für ihre Arbeiten erforderlichen Gegenständen zu versehen hat, unbedingt notwendig ist, zu wissen, in welcher Weise der Künstler die Farben, Öle, Lacke u. s. w. benützt. Es wäre in dieser Beziehung gewiß sehr wünschenswert, daß ein regerer Verkehr zwischen den Künstlern und jenen Fabrikanten, welche dem Maler seine Farben, Öle und andere Bedarfsgegenstände liefern, stattfinden würde. Durch einen solchen Verkehr würde der Fabrikant leichter erkennen, welche Beschaffenheit die Malmittel haben müssen, um den berechtigten Anforderungen der Künstler zu entsprechen, und anderseits könnte der Künstler wieder von dem Fabrikanten viel des Wertvollen über die Eigenschaften gewisser Farben, Bindemittel u. s. w. erfahren. Freilich wäre ein derartiger Verkehr nur dann ein für beide Teile nutzbringender, wenn dem Fabrikanten selbst jenes Maß von naturwissenschaftlichen Kenntnissen eigen ist, welches zum vollen Verständnisse der Maltechnik im allgemeinen erforderlich ist.

Leider findet ein unmittelbarer Verkehr zwischen Malern und den Fabrikanten von Malmitteln nur in seltenen Fällen statt, indem der Maler seine Farben u. s. w. mei-

stens von irgend einem Händler bezieht, der sie selbst wieder vielleicht aus der zweiten oder dritten Hand empfängt und keine Ahnung von den Eigenschaften der von ihm verkauften Farben hat und gar nicht weiß, ob z. B. dasjenige, was er als echten Krapplack verkauft, überhaupt Krapplack — oder bloß gefälschter Krapplack, wenn nicht gar nur eine Imitation des Krapplackes ist. Ohne es zu wollen, betrügt mancher ehrliche Händler den Käufer, weil ihm selbst die Kenntnisse von den Eigenschaften echter Ware fehlen und er gar nicht in der Lage wäre, nachzuweisen, wie und von wem die Verfälschung des von ihm in gutem Glauben als echt verkauften Produktes stattgefunden hat.

III. Die Malmittel.

Unter Malmitteln verstehen wir die Gesamtheit aller jener Körper, deren sich der Maler (der Begriff Maler ist hier im weitesten Sinne genommen) bei der Ausführung seiner Arbeiten bedient. Wie man schon aus dem kurzen Abrisse über die verschiedenen Arten der Maltechnik entnehmen kann, ist die Zahl jener Körper, welcher der Maler bedarf, eine sehr große und gehören zu den Malmitteln Körper der verschiedensten Abstammung. Die Malmittel sind teils Naturprodukte, welche allen drei Naturreichen angehören, teils sind es solche, welche durch eine besondere Art der Zubereitung mehr oder weniger verändert wurden. Zum großen Teil sind sie aber Kunstprodukte, welche der Chemiker dem Maler liefert.

Wir geben im nachstehenden eine Zusammenstellung der wichtigsten Malmittel, um zu zeigen, wie groß die Zahl derselben und wie notwendig es für den Maler — einerlei ob derselbe Kunstmaler, Anstreicher oder Lackierer — ist, die Eigenschaften dieser Körper zu kennen. Ihrer Wesenheit nach kann man die Malmittel einteilen in: Farben, Bindemittel, Verdünnungsmittel und Malgründe.

Die Farben.

Natürlich vorkommende Farben, Erdfarben und Mineralien: Weißer Ton, Kreide, Speckstein, Gips, Schwerspat, Gelberde, Ocker, Brauneisenstein, Bolus, Rötel, Hämatit, Zinnober, Grünerde, Berggrün, Bergblau, Vivianit, Sienaerde (braun), Umbra, Asphaltbraun, Graphit, schwarze Kreide.

Die eben gegebene Aufzählung umfaßt nur jene echten Erdfarben, welche bloß geschlämmt zu werden brauchen, um sofort als Malmittel verwendet werden zu können, wie dies z. B. bei der Sienaerde, der Grünerde u. s. w. der Fall ist; ferner jene Mineralien, welche gepulvert und geschlämmt werden müssen, wie z. B. der Schwerspat, der Hämatit und der Zinnober.

An diese natürlich vorkommenden Farben, welche man aus Erden und gewissen anderen Mineralien darstellt, schließt sich aber noch eine große Zahl ihnen verwandter, welche sich als Nebenprodukte bei der Vornahme gewisser chemischer Operationen ergeben. Das bekannte „Engelrot", auch Caput mortuum genannt, welches man als Nebenprodukt bei der Darstellung der rauchenden Schwefelsäure aus Eisenvitriol gewinnt, und die verschiedenen Eisenfarben, welche man aus dem Abfallschlamme der Alaunwerke darstellt, sind Beispiele derartiger Farben. Sie bilden gewissermaßen einen Übergang zu jenen Farben, welche zwar auch aus mineralischen Körpern bestehen, aber nur durch gewisse chemische Operationen gewonnen werden können.

Farben, welche chemische Produkte sind:

Die Zahl der in diese Kategorie gehörenden Farben beläuft sich auf Hunderte; es wäre daher ein müßiges Beginnen, dieselben einzeln aufzuzählen, und zwar um so mehr, als in einem der folgenden Abschnitte die charakteristischen Merkmale der wichtigsten unter diesen Farben

besprochen werden sollen. Wir beschränken uns daher hier nur auf die Aufzählung der einzelnen Hauptgruppen und die Anführung einiger Beispiele.

Chemische Mineralfarben: Bleiweiß, Zinkweiß, Kadmiumgelb, Chromgelb, Chromrot, künstlicher Zinnober, Schweinfurtergrün, künstliches Ultramarin, Kobaltblau, Manganviolett, Chrombraun, Rebenschwarz u. s. w.

Lackfarben (Verbindungen von Metalloxyden mit Farbstoffen, welche dem Tier- und Pflanzenreiche entstammen): Schüttgelb, Gelbholzlack, Karmin, Krapplack, Rotholzlack, Blauholzlack, Saftgrün.

Harzlackfarben (Verbindungen aus einer unlöslichen Harzseife mit einem Teerfarbstoffe), darstellbar in allen Farben und Farbentönen.

Pflanzen- und Tierstoffe und Mineralprodukte: Indigo, Sepia, Asphalt.

Teerfarbstoffe (chemische Produkte von sehr verschiedener Zusammensetzung, welche aus bestimmten, im Steinkohlenteer vorkommenden Körpern, wie Benzol, Toluol, Anthrazen u. s. w. gewonnen werden): Fuchsin, Methylviolett, Korallin, Alizarin, Indulin u. s. w.

In der großen Zahl von Farbstoffen verschiedenen Ursprunges, deren gruppenweise Zusammenstellung wir hier angeführt haben, ist dem Maler nur der Grundstoff gegeben, aus welchem er sich jene Präparate bereiten kann, mit welchen er zu malen imstande ist.

Es bilden daher jene Körper, welche mit den Farbenpulvern gemischt werden müssen, um dieselben in eigentliche Malerfarben zu verwandeln, eine sehr wichtige Gruppe der Malmittel. Da diese Körper hauptsächlich die Aufgabe haben, die Farbstoffe festzuhalten oder zu binden, bezeichnen wir sie mit dem Namen der „Bindemittel". Entsprechend den verschiedenen Arten der Maltechnik zeigen auch die Bindemittel eine sehr große Mannigfaltigkeit; für die Wachsmalerei oder Enkaustik ist es hauptsächlich das

Bienenwachs, welches als Bindemittel dient; für die Ölmalerei bieten die trocknenden Öle, für die Aquarellmalerei das Gummi, für die Glas- und Porzellanmalerei der Fluß das Bindemittel.

Die Bindemittel.

Wir beschränken uns hier ebenfalls darauf, die wichtigsten Bindemittel, welche in den verschiedenen Zweigen der Malerei zur Verwendung kommen, nach Gruppen aufzuzählen.

Trocknende Öle und aus ihnen dargestellte Präparate: Leinöl, Mohnöl, Nußöl und andere vollkommen trocknende fette Öle, gekochtes Leinöl und sogenanntes Dicköl.

Harze: Bernstein, Kopal, Dammar, Mastix, Fichtenharz.

Firnisse und Lacke aus den genannten fetten Ölen und Harzen; man kann diese Gruppe auch als Trockenmittel bezeichnen.

Balsame: Terpentin, Kopaivabalsam.

Andere Tier- und Pflanzenstoffe: Wachs, Karnaubawachs, Honig, Leim, Gummi, Tragant.

Chemische Produkte:

Harzseife und Harzseifenlacke, Harzöl, Wasserglas, Glyzerin, Kasein und Albumin, Dextrin, Paraffin, Ceresin.

Zur Hervorbringung hellerer Farbentöne verdünnen die Maler ihre Farben durch Zusatz gewisser Flüssigkeiten bis zum gewünschten Grade, und bilden daher auch die Verdünnungsmittel eine Gruppe der eigentlichen Malmittel.

Die Verdünnungsmittel.

Ätherische Öle, hauptsächlich Terpentinöl, Lavendelöl, Petroleum. Man wendet diese Körper aus dem Grunde

zum Verdünnen der Farben an, weil sie flüchtige Flüssigkeiten sind, welche aus der Farbe bald verdunsten, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. (Bei dem Petroleum trifft letzteres aber nicht zu.)

Die Malgründe.

Die Flächen, auf welchen die Maler ihre Gemälde ausführen, sind die sogenannten Malgründe. Dieselben werden ebenfalls in das Bereich unserer Besprechung gezogen werden müssen, indem man hierfür die verschiedenartigsten Stoffe benützt. Malgründe sind: gewöhnlich grundierte Malerleinwand, Holz-, Metall-, Elfenbeinplatten, Leder, Papier und Pappe, Kunststeine aller Art, Gips, bemalter künstlicher Stein (Stucco) u. s. w.

IV. Die Farben.

Als Farben oder richtiger ausgedrückt als Farbstoffe bezeichnet man alle jene Körper, welche entweder für sich allein oder mit einem Bindemittel gemischt auf unser Auge einen bestimmten Eindruck hervorrufen, den wir als gelb, rot, blau u. s. w. bezeichnen. Obwohl vom rein physikalischen Standpunkte Weiß und Schwarz keine Farben sind — denn Weiß ist eigentlich die Abwesenheit einer jeden Farbe oder die Zusammenfassung aller Farben zu einem Eindruck: Licht, und Schwarz ist die Abwesenheit jeglichen Lichtes, also Finsternis — bezeichnet man doch im gewöhnlichen Leben auch alle jene Körper, welche den Eindruck weiß oder schwarz auf unser Auge hervorrufen, als Farbstoffe. Die Zahl jener Körper, welche wir als Farbstoffe benützen, ist eine so große, daß es kaum möglich wäre, ein vollständiges Verzeichnis aller zusammenzustellen — eine Arbeit, welche noch dadurch erschwert würde, daß für manche Farben eine sehr große Zahl von Handelsbenennungen existieren.

Um uns daher eine für die Praxis taugliche Übersicht über die einzelnen Farben zu verschaffen, schlagen wir den Weg ein, die Farbstoffe nach ihren Farben einzuteilen, so daß wir die weißen, gelben, roten, grünen, blauen, violetten, braunen und schwarzen Farbstoffe der Reihe nach besprechen werden.

Mit Ausnahme der weißen Farben können wir aber in jeder Gruppe wieder einen Unterschied machen, je nachdem die betreffende Farbe bloß aus mineralischen Stoffen besteht oder ob sie eine Verbindung von mineralischen Stoffen mit organischen ist oder nur aus solchen allein besteht. Dieser Unterscheidung entsprechend gibt es mineralische Farben, Lackfarben und organische Farben. Die sogenannten Teerfarben gehören zwar zu den letztgenannten, sollen aber ihrer besonderen Beschaffenheit wegen für sich allein besprochen werden.

Mineralische Farben.

Die mineralischen Farben können naturgemäß in zwei Untergruppen geteilt werden: 1. in solche, welche schon in der Natur fertig gebildet vorkommen und nur einer gewissen Behandlung bedürfen, um sofort als Malmittel zu dienen; man bezeichnet diese Gruppe als „Erdfarben"; 2. in solche, welche ihre Entstehung gewissen chemischen Prozessen verdanken und daher als „chemische Farben" bezeichnet werden können.

Die Erdfarben.

Im engeren Sinne des Wortes sind als Erdfarben jene zu bezeichnen, welche sich in der Natur fertig gebildet vorfinden und nur einer geringen Zubereitung bedürfen, um sofort verwendet werden zu können. Beispiele für derartige eigentliche Erdfarben sind der Porzellanton, die verschiedenen farbigen Erden und die Ocker; die Zubereitung derselben beschränkt sich in der Regel darauf, daß man sie

in feines Pulver verwandelt und dieses durch Schlämmen von beigemengten fremden Mineralien trennt. Manche derselben, z. B. gewisse Ocker, werden außerdem zum Glühen erhitzt, „gebrannt“, wodurch ihre Farbe geändert wird.

In weiterem Sinne muß man aber auch gewisse harte Mineralien zu den Erdfarben rechnen, obwohl diese Bezeichnung nicht üblich ist; schöne Stücke von Roteisenerz, von natürlich vorkommendem Zinnober werden in Pulver verwandelt und können dann ohne weitere Behandlung auf Malerfarben verarbeitet werden.

Chemische Farben.

Die Farben dieser Gruppe werden ausschließlich durch chemische Aufeinanderwirkung verschiedener chemischer Agentien dargestellt und bilden die Hauptmenge aller überhaupt in Verwendung stehenden Farbmaterialien. Bezüglich dieser Farben läßt sich eine Einteilung in der Richtung machen, daß man jene Farben, welche ausschließlich mineralischer Natur sind, von jenen trennt, die neben gewissen Mineralsubstanzen einen mit diesen verbundenen organischen Körper enthalten, welch letzterer als das eigentlich färbend wirkende Prinzip anzusehen ist.

Beispiele für chemische Farben rein mineralischen Ursprungs sind das Bleiweiß, das Chromgelb, der grüne Zinnober, der rote, auf künstlichem Wege dargestellte Zinnober, das Ultramarin u. s. w.

Lackfarben.

Jene chemischen Farben, in welchen neben einem mineralischen Körper, noch ein organischer enthalten ist, werden im allgemeinen als „Lackfarben“ oder als „Farblacke“ bezeichnet; der Krapplack besteht aus dem ursprünglich nur aus der Krappflanze dargestellten roten Farbstoffe in Verbindung mit einem mineralischen Körper, der Karmin aus dem Farbstoffe der Cochenille mit einem Mineralkörper.

Die sogenannten „Harzfarblacke" bestehen aus einem Teerfarbstoffe in Verbindung mit Harzsäure und einem Mineralkörper.

Teerfarbstoffe.

Zu den Farben, welche durch chemische Prozesse dargestellt werden, gehört eine besondere Gruppe von Farbstoffen, welche keine Mineralsubstanzen enthalten, sondern deren Ursprung in einem Produkte der trockenen Destillation der Steinkohlen, dem Steinkohlenteere zu suchen ist. Der Steinkohlenteer ist eine Substanz von sehr komplizierter Beschaffenheit; man kann aus demselben eine lange Reihe von Verbindungen darstellen, welche ihrerseits wieder das Material zur Gewinnung von farbigen Körpern liefern.

Da das „Anilin", eine chemische Verbindung, die sich indirekt aus dem Teere darstellen läßt, der erste Körper war, aus welchem man einen technisch verwendbaren Farbstoff, das „Rosanilin" oder „Fuchsin" gewann, wendete man früher für die aus dem Teere gewinnbaren Farbstoffe die Bezeichnung „Anilinfarben" an; gegenwärtig hat man aber diese Bezeichnung durch die richtigere der „Teerfarbstoffe" ersetzt.

Die Verwendung der Teerfarbstoffe in der Malerei und in dem Malergewerbe ist eine verhältnismäßig geringe; dafür ist aber eine um so größere in der Färberei und in der Zeugdruckerei. In diesen beiden Gewerben spielen die Teerfarben eine so wichtige Rolle, daß sie jetzt schon zum Teil alle anderen, bis nun angewendeten Farbstoffe verdrängt haben und es gegenwärtig überhaupt keine Farbe und keinen Farbenton mehr gibt, den man nicht mit Hilfe dieser Farbstoffe in der Färberei und in der Zeugdruckerei hervorzubringen imstande wäre.

Organische Farbstoffe.

An die Lackfarben und Harzfarblacke schließen sich jene an, welche rein organischen Ursprunges sind und in der

Regel keine Verbindung des eigentlichen Farbstoffes mit Mineralkörpern enthalten. So ist z. B. der Indigo eine pflanzliche Substanz, die Sepia ein dem Tierreiche angehörender Körper. Die verschiedenen Gattungen von schwarzen Farben bestehen zum größten Teil aus Kohlenstoff, sonach aus einem mineralischen Körper, der aber immer aus organischen Substanzen dargestellt wird.

Dem Charakter unseres Werkes entsprechend können wir die Darstellung der verschiedenen Farben nicht eingehend besprechen, sondern müssen uns darauf beschränken, nur bei den wichtigsten derselben die Art ihrer Bereitung in Kürze anzugeben. Das Schwergewicht bei der Besprechung der einzelnen Farben müssen wir aber auf die Beschreibung ihrer Eigenschaften und auf ihr Verhalten gegen andere Farben, mit welchen sie gemischt werden sollen, legen. Nur dadurch wird es demjenigen, welcher sich der Farben bedient, möglich sein, sich darüber klar zu werden, welche Farben er mit anderen mischen darf und welche nicht; welche Farben er zur Herstellung von dauerhaften Malereien verwenden soll und welche Farben überhaupt nicht zulässig sind und daher gar nicht in Verwendung genommen werden sollen.

Da leider die Verfälschungen der einzelnen Farben, und zwar gerade der wertvollsten und kostbarsten Farben, in unserer Zeit in geradezu unglaublicher Weise getrieben wird, so daß man hier wohl von einem Mißbrauche der chemischen Wissenschaft zu betrügerischen Zwecken sprechen muß, erscheint es uns höchst wichtig, die verschiedenen Arten der Verfälschungen, welche an Farben und auch an anderen Malmitteln vorgenommen werden, in einem besonderen Abschnitte eingehend zu besprechen. Wir werden bei dieser Besprechung auch trachten, jene Arten der Prüfung der verdächtigen Farben anzugeben, welche auch von einem Nichtchemiker leicht ausgeführt werden können, so daß sich der Käufer hierdurch leichter gegen das unlautere Gebaren einzelner schützen kann.

Das Streben jedes Malers muß selbstverständlich darauf gerichtet sein, nur derartige Malmittel anzuwenden, von deren Beständigkeit er überzeugt ist; mit Rücksicht hierauf werden wir auch in einem besonderen Abschnitte eine Zusammenstellung jener Farben geben, welche diese Bedingung erfüllen. Wir fügen hier aber gleich bei, daß auch bei Anwendung derartiger Farben und Malmittel der Künstler noch nicht die Bürgschaft dafür hat, daß sein Gemälde noch nach vielen Jahren dieselbe Frische besitzen werde, welche es am Tage der Vollendung zeigte — denn es tritt hier auch ein anderer Faktor hinzu, welcher fast ebenso bedeutungsvoll ist, als die Wahl der richtigen Farben und Malmittel.

Dieser Faktor liegt aber in dem Künstler selbst und bezieht sich auf die von ihm angewendete Malweise, auf dasjenige, was man die „Technik der Malerei" bezeichnen kann. Diese Technik ist aber eine rein künstlerische Sache, welche der angehende Maler in Nachahmung seiner Meister und durch eigenes Denken sich selbst lehren muß. Diese Technik gehört in das rein künstlerische Gebiet und kann daher nicht Gegenstand unserer Erörterungen sein.

Es gibt aber nicht nur eine künstlerische Technik in der Malerei, es gibt auch eine gewerbliche oder, wenn man will, handwerksmäßige Technik. Wenn ein Anstreicher oder Lackierer jene Farben und Lacke zur Ausführung seiner Arbeiten wählt, welche ihren Eigenschaften nach die größte Haltbarkeit besitzen, so wird er trotzdem nicht imstande sein, einen Wagen so zu lackieren, daß der Lack noch nach langer Zeit seinen vollen Glanz beibehält und nicht rissig wird, wenn er nicht gelernt hat, in welcher Dicke und in welchen Zwischenräumen (der Zeit nach) die einzelnen Anstriche gegeben werden sollen. Wenn er aber das „Technische" seines Gewerbes oder Handwerkes bei erfahrenen Meistern erlernt hat, wird er auch tadellose Arbeit zu liefern imstande sein.

Nur in der Hand des Geschickten und Geübten kann der edle Stoff in der richtigen Weise verwendet werden.

Die weißen Farben.

Alle weißen Farben, welche wir kennen, gehören zu den Mineralfarben und sind teils Erdfarben, teils chemische Produkte.

Weiße Erdfarben sind: Porzellanton, Kreide, Kalk, Gips, Annaline, Magnesit, Schwerspat, Speckstein, Satinweiß.

Weiße Mineralfarben: Weiße Bleifarben: Bleiweiß, Pattinsons Bleiweiß, Bleisulfat. Weiße Zinkfarben: Zinkweiß, Litopon. Weiße Barytfarben: Permanentweiß, Barymkarbonat. Weiße Strontiumfarben: Strontiumsulfat, Stromtiumkarbonat. Seltener verwendete weiße Mineralfarben sind das Magnesiaweiß, Wolframweiß, Antimonoxyd, das Wismutweiß, Manganweiß und das Zinnweiß. Auch die künstliche Kreide ist zu den Mineralfarben zu rechnen.

Wie die Übersicht zeigt, ist die Zahl jener Körper, welche als weiße Farben verwendet werden können, eine verhältnismäßig große; in Wirklichkeit wird aber nur eine geringe Anzahl derselben in der Malerei benützt. Was die anderen weißen Farben betrifft, zeigen dieselben keine Vorzüge im Vergleiche mit den anderen, kommen aber in bezug auf ihre Herstellung viel höher zu stehen; mit Rücksicht hierauf finden sie weder in der Kunstmalerei, noch, wie selbstverständlich, in der gewerblichen Malerei Verwendung.

Die weißen Erdfarben: Diese Farben dienen nicht für die Zwecke der Kunstmalerei, werden aber in großen Mengen in der Dekorationsmalerei und in verschiedenen Gewerben angewendet. Porzellanton und zum Teil auch die Kreide (diese als sogenannte Bergmilch) kommen schon in der Natur in pulverförmigem Zustande vor und brauchen bloß zerkleinert und geschlämmt zu werden, um als Farben für Zimmermaler, zum Tapetendruck, zum Tünchen u. s. w. angewendet zu werden. Die Kreide kommt aber auch als festes Gestein vor

und enthält in dieser Form eine große Zahl von Einschlüssen, wie Feuerstein, versteinerte Muschelschalen u. s. w. Sie wird daher zuerst zerkleinert und dann durch Schlämmen von den beigemengten Fremdkörpern gereinigt.

Porzellanerde: Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht die Porzellanerde, welche auch häufig unter der englischen Benennung „China-clay“ in den Handel gebracht wird, aus Tonerde und Kieselsäure oder Tonerdesilikat und gehört zu jenen Körpern, welche gegen die Einwirkung chemischer Agentien sehr widerstandsfähig sind.

Die Kreide besteht aus Kalziumkarbonat oder kohlensaurem Kalk; sie entspricht daher der chemischen Formel $Ca\,C\,O_3$ und ist gegen die Einwirkung der Atmosphäre sowie gegen Alkalien sehr widerstandsfähig; von Säuren wird sie hingegen sehr leicht angegriffen, indem sich der Kalk mit den betreffenden Säuren vereinigt und die Kohlensäure in Freiheit gesetzt wird.

Der Kalk oder Ätzkalk wird dargestellt, indem man reinen Kalkstein, das ist Kalziumkarbonat heftig glüht, wodurch die Kohlensäure ausgetrieben wird und Kalziumoxyd $Ca\,O$ hinterbleibt. Wenn man dieses, den „gebrannten Kalk“ mit Wasser zusammenbringt, so verbindet er sich mit diesem zu Kalziumhydroxyd oder „gelöschten Kalk“ $Ca\,H\,O$, wobei er zu einem sehr zarten Pulver zerfällt. Auf Zusatz von mehr Wasser verteilt sich der gelöschte Kalk in diesem zur „Kalkmilch“, welche in großen Mengen zum Tünchen der Häuser und zur Bereitung von Mörtel verwendet wird. Wenn man gelöschten Kalk durch längere Zeit der Einwirkung der Luft aussetzt, so nimmt er aus derselben allmählich wieder Kohlensäure auf und geht endlich ganz wieder in Kalziumkarbonat über.

Gips: Dieses Mineral, welches in sehr verschiedenen Varietäten in der Natur vorkommt, besteht aus schwefelsaurem Kalk oder Kalziumsulfat in Verbindung mit Wasser: $Ca\,SO_4 + 2\,HO_2$. Durch Mahlen kann rein weißer

Gips in ein weißes Farbmaterial verwandelt werden. Wenn man Gips mäßig erhitzt, so verliert er das Wasser und geht in „gebrannten Gips" über; rührt man dieses mit Wasser an, so erstarrt die breiartige Masse nach einiger Zeit wieder, indem sich das Kalziumsulfat wieder mit Wasser vereinigt. Da hierbei eine starke Ausdehnung der Masse stattfindet, so daß die erhärtende Masse die feinsten Vertiefungen und Erhöhungen einer Form wiedergibt, verwendet man den gebrannten Gips zur Anfertigung von gegossenen Gegenständen.

Annaline: Erhitzt man Gips bis zum Glühen, so verliert er ebenfalls das Wasser, aber auch die Fähigkeit, dasselbe wieder aufzunehmen; er ist „tot gebrannt". Durch Mahlen kann man den totgebrannten Gips in ein weißes Pulver verwandeln, welches als Farbmaterial eine ziemlich geringe Deckkraft besitzt und unter der Bezeichnung „Annaline" im Handel vorkommt.

Der Magnesit besteht aus Magnesiumkarbonat $MgCO_3$ und kommt an manchen Orten als rein weißes Gestein vor, welches durch Mahlen in ein Farbmaterial verwandelt werden kann; gegen chemische Agentien verhält sich der Magnesit in derselben Weise, wie die Kreide.

Speckstein oder Talk besteht aus kieselsaurer Magnesia; er ist ein Mineral von sehr geringer Härte und eigentümlichem Fettglanz; infolge seiner Unangreifbarkeit gegen die Atmosphärilien ist er ein gutes Farbmaterial für grobe Malerarbeiten, welche der Einwirkung der Witterung ausgesetzt werden.

Das sogenannte „Satinweiß" ist eine Erdfarbe, welche durch Mischen von gemahlenem Gips und weißem Ton dargestellt wird und ebenfalls zu ordinären Malereien Verwendung findet; ein anderes Satinweiß besteht aus Gips und Tonerdehydrat. (Siehe unten.)

Der Schwerspat. Dieses Mineral besteht aus Baryumsulfat oder schwefelsaurem Baryt; es kommt in der Natur teils schön kristallisiert, teils derb (undeutlich

kristallisiert) vor und zeichnet sich durch eine ziemlich bedeutende Härte und durch ein sehr hohes spezifisches Gewicht aus. Es wird in der Weise zubereitet, daß man es in feines Pulver verwandelt und dieses, um ihm den gelblichen Stich, den es oft infolge eines Gehaltes einer geringen Menge von Eisenoxyd zeigt, zu nehmen, mit roher Salzsäure behandelt, welche das Eisenoxyd löst. Das so erhaltene weiße Pulver, sogenannter „gebleichter Schwerspat", besitzt an und für sich nur eine sehr geringe Deckkraft und wird deshalb auch nicht unmittelbar als Farbmaterial benützt. Leider findet es aber ausgedehnte Verwendung zum Verfälschen anderer kostspieliger Farbmateriale und wird namentlich seines hohen spezifischen Gewichtes wegen vielfach zur Verfälschung von Bleiweiß benützt.

Da sich mittels des Mikroskops auch an dem auf das feinste gemahlenem Schwerspat die charakteristischen Kristallformen dieses Minerals erkennen lassen, kann man zum Beispiel die Beimischung desselben zu einem Bleiweiß auf diesem Wege leicht erkennen. Außerdem läßt sich das Vorhandensein von Schwerspat in einer Farbe leicht auf chemischem Wege nachweisen, und zwar dadurch, daß man die Farbe durch Behandlung mit einer Flüssigkeit, welche die Farbe löst oder zerstört, beseitigt, wobei dann der Schwerspat als weißes Pulver hinterbleibt, welches fast allen chemischen Agentien Widerstand leistet.

Die weißen Mineralfarben.

Obwohl die Reihe der weißen Mineralfarben eine verhältnismäßig große ist, hat doch nur eine geringe Zahl derselben für die Malerei Bedeutung und nimmt unter diesen besonders eine schon seit alter Zeit die erste Stelle ein. Es ist dies das B l e i w e i ß, welches schon den alten Malern unter der Bezeichnung „Cerussa" bekannt war. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das Bleiweiß aus basischem Bleikarbonat, einer Verbindung von Bleikarbonat mit Bleioxyd, welche in wechselnden Mengen

miteinander verbunden sind, wie die nachstehend angeführten Untersuchungen verschiedener Bleiweißsorten dartun. Dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

Bleikarbonat	+ Bleihydroxyd	enthält % Bleioxyd
2 $PbCO_3$	+ $Pb_2H_2O_2$	86·27 PbO
5 $PbCO_3$	+ 2 ($Pb_2H_2O_2$) . . .	85·86 PbO
3 $PbCO_3$	+ PbH_2O_2	85·45 PbO
4 $PbCO_3$	+ PbH_2O_2	85·00 PbO.

Die Darstellung des Bleiweißes findet nach sehr voneinander abweichenden Verfahren statt. Eines derselben, das holländische, besteht darin, daß man in Töpfe etwas Essig bringt, in die Töpfe zusammengerollte Bleiplatten stellt, die Töpfe bedeckt und in Dünger vergräbt. Durch die verdampfende Essigsäure wird basisch-essigsaures Blei gebildet, welches durch die Kohlensäure, die sich aus dem verwesenden Dünger entwickelt, in das basische Karbonat übergeführt wird. Nach einiger Zeit werden die Töpfe geöffnet und das Bleiweiß, welches in Form weißer Krusten an dem unverändert gebliebenen Blei haftet, abgenommen, gemahlen und geschlämmt.

Nach einem andern, der neueren Zeit angehörenden Verfahren stellt man zuerst eine Lösung von basischem Bleiazetat (oder basisch-essigsaurem Blei dar), indem man Bleizucker, das ist Bleiazetat, in Wasser löst und die Lösung mit Bleioxyd zusammenbringt; letzteres löst sich in der Flüssigkeit auf und besteht dieselbe dann aus einer Lösung von basischem Bleiazetat. Durch diese Lösung wird nun so lange ein Strom von Kohlensäure geleitet, als sich noch ein Niederschlag bildet, der aus Bleiweiß besteht.

Das reine Bleiweiß bildet einen blendendweißen Körper von hohem spezifischen Gewichte, welcher sich durch eine ungemein große Deckkraft auszeichnet. Unter „Deckkraft“ versteht man bekanntlich die Eigenschaft eines färbenden Körpers, seine Unterlage vollkommen unsichtbar zu machen; je dünner die Schichte einer Farbe sein muß, um diese Wir-

kung hervorzubringen, desto größer ist seine Deckkraft. Das Bleiweiß besitzt nun unter allen weißen Farbstoffen die größte Deckkraft und verdankt diese Eigenschaft seiner physikalischen Beschaffenheit, indem es ein amorpher Körper ist.

Unter einem amorphen Körper versteht man einen solchen, welcher keine Spur von Kristallisation zeigt, und zeichnen sich alle amorphen Farbstoffe durch eine verhältnismäßig große Deckkraft aus. Infolge dieser Eigenschaft war das Bleiweiß von jeher sowohl von den Kunstmalern als auch von den Gewerbetreibenden als Farbe hoch geschätzt. Es würde wohl mit Recht an die Spitze aller weißen Malerfarben gestellt werden können, wenn es nicht Eigenschaften besitzen würde, welche in hohem Grade gerade *gegen* seine Anwendung in der Kunstmalerei, in der es auf die größte Haltbarkeit und Unveränderlichkeit der Farben ankommt, sprechen, — **in so hohem Grade, daß der Künstler diese** Farbe unbedingt von seiner Palette verbannen sollte.

Das Bleiweiß ist gegen Säuren sehr wenig widerstandsfähig und wird selbst von schwachen Säuren, wie z. B. verdünnte Essigsäure, leicht aufgelöst — eine Eigenschaft, welche wohl für den Maler ziemlich bedeutungslos zu sein scheint, da man die Gemälde wohl nie absichtlich mit den Dämpfen von Säuren in Berührung bringt. In Wirklichkeit ist sie es aber nicht, denn an Orten, an welchen viel Steinkohle verbrannt wird, enthält die Luft oft verhältnismäßig *sehr große Mengen* von schwefeliger Säure und Schwefelwasserstoff.

Das Bleiweiß — und dies gilt nicht nur von dem Bleiweiß, sondern ausnahmslos von allen bleihaltigen Farben — ist aber ungemein empfindlich gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff; in Berührung mit diesem Gase färbt es sich in kurzer Zeit gelb, grau und endlich schwarz, indem Schwefelblei gebildet wird.

Das Schwefelwasserstoffgas ist aber ein Körper, welcher in der Luft sehr häufig vor-

kommt, indem sich aus allen schwefelhaltigen organischen Körpern bei ihrer Zersetzung durch Fäulnis immer gewisse Mengen von Schwefelwasserstoffgas entwickeln. Gerade in der Luft großer Städte, in welchen ja als Mittelpunkt der Kultur wohl die Mehrzahl aller Gemälde geschaffen wird, ist der Gehalt der Luft an Schwefelwasserstoff infolge der Anwesenheit der vielen Pferde, Aborte und Kloaken gewöhnlich ein verhältnismäßig sehr großer. Ein Maler, welcher daher zur Herstellung seiner Gemälde Bleiweiß oder andere bleihaltige Farben verwendet, kann sicher sein, daß sein Gemälde schon nach verhältnismäßig sehr kurzer Zeit stark nachgedunkelt sein wird, ein Umstand, welcher auf die Bildung von Schwefelblei in den Farben zurückzuführen ist.

Wenn sich ein Maler entschließen würde, ein- und dasselbe Bild zweimal auszuführen, und zwar das eine Mal unter Anwendung der bleihaltigen Farben, das zweite Mal aber unter vollständiger Vermeidung derselben, so würde er hierdurch seinen Kunstgenossen einen wesentlichen Dienst erwiesen haben, denn jedes einigermaßen gegen Farbenwirkungen empfindliche Auge müßte sehr bald erkennen, welch großer Unterschied sich schon nach kurzer Zeit in dem Aussehen beider Bilder zeigen würde. Während das ohne Bleifarben gemalte Bild hell leuchtend erscheint, breitet sich über das mit Bleifarben hergestellte ein grauer, nebelartiger Schleier, und würde dasselbe nach einigen Jahrzehnten nicht nur tief nachgedunkelt, sondern überhaupt ganz verändert aussehen.

Diese Unbeständigkeit des Bleiweißes läßt sich nicht einmal dadurch aufhalten, daß man einen feinen Anstrich mit dem besten Bernsteinfirnis überzieht; derartige Anstriche, welche frisch hergestellt, von tadelloser Weiße sind,

nehmen bald einen gelblichen Ton an und geht derselbe dann in ein schmutziges Weiß über; wenn man von einem derartigen Anstrich etwas abnimmt, so läßt sich durch die Untersuchung desselben auf chemischem Wege ganz unzweifelhaft das Vorhandensein von Schwefel nachweisen.

Der Warnung vor der Benützung des Bleiweißes wird häufig von Künstlern und Anstreichern das Argument entgegengesetzt, daß wir keine andere weiße Farbe besitzen, welche an Deckkraft dem Bleiweiß gleichkommt. Es ist dies allerdings richtig, darf aber für denjenigen, welcher etwas schaffen will, was sich nicht binnen kurzer Zeit in nachteiliger Weise zu verändern beginnt, keinen Grund bilden, das Bleiweiß als Malerfarbe beizubehalten.

Andere Bleiweißfarben.

Außer dem eigentlichen Bleiweiß, dessen Zusammensetzung oben angegeben wurde, kommen noch mehrere weiße Farben, welche auch bleihältig sind, unter sehr verschiedenen Namen im Handel vor und werden auch mitunter dem echten Bleiweiß zugesetzt, um hierdurch ein billigeres Produkt zu erzielen.

Eines dieser Präparate ist das sogenannte „Pattisonsche Bleiweiß“, welches aus Bleioxychlorid von der Zusammensetzung Pb_2OCl_2 besteht. Außerdem kommt noch Bleisulfat oder schwefelsaures Blei: $PbSO_4$ entweder für sich allein oder fast noch häufiger als Verfälschungsmittel des eigentlichen Bleiweißes in den Handel.

Das angeblich nicht giftige „Bleiweiß von Freeman“ besteht aus einem innigen Gemische von Bleisulfat, Zinkweiß, Permanentweiß und Magnesiumkarbonat in wechselnden Verhältnissen, enthält sonach gar kein Bleiweiß.

Die eben genannten Farben haben eine weit geringere Deckkraft als das eigentliche Bleiweiß; sie teilen mit demselben aber als bleihaltige Körper die Empfindlichkeit gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff und sollen daher

für Malerzwecke, wenigstens für die Arbeiten der Kunstmaler niemals angewendet werden.

Es ist übrigens für den Maler gar keine leichte Sache, sich diese Präparate ferne zu halten, denn wenn er auch ausdrücklich eine Farbe verlangt, welche kein Blei enthält, so wird er sie durchaus nicht immer — auch von dem ehrlichsten Händler nicht — mit Sicherheit erhalten können. Im Laufe der Zeit sind gerade für die weißen Bleifarben so viele Namen erfunden worden, daß die Aufzählung aller ganze Seiten einnehmen würde. Namen wie Kremserweiß, Venezianer-, Silber-, Berlinerweiß u. s. w. besagen eben nicht, welche Zusammensetzung die betreffende Farbe hat. Es ist dies ein arger Mißstand im Handelsverkehr mit Farben, auf welchen wir noch zurückkommen werden.

Das Zinkweiß.

Diese weiße Farbe, welche sowohl für künstlerische als auch für gewerbliche Malerei die größte Bedeutung besitzt, besteht aus reinem Zinkoxyd ZnO und wird dadurch hergestellt, daß man reines Zink schmilzt, so stark erhitzt, daß es verdampft und die Dämpfe mit Luft in Berührung bringt; sie entzünden sich und verbrennen zu einem reinweißen Pulver. Als Malerfarbe ist das Zinkweiß von höchster Bedeutung, denn es verändert sich an der Luft, welche Schwefelwasserstoff enthält, nicht im mindesten. Was sein Verhalten als Malerfarbe betrifft, zeigt das Zinkweiß geringere Deckkraft als das Bleiweiß und trocknet auch, als Malerfarbe angewendet, langsamer als das Bleiweiß. Diesem Übelstande steht aber das Moment der vollen Unveränderlichkeit an Luft und Licht so schwerwiegend gegenüber, daß für den Künstler gar nicht die Frage entstehen kann, welche von den beiden Farben er verwenden soll.

Das Lithophon.

Diese auch als Lithophone bezeichnete Farbe besteht aus einem Gemische von Schwefelzink ZnS mit Permanent-

weiß und soll in bezug auf Deckkraft das reine Zinkweiß übertreffen. In bezug auf Unempfindlichkeit gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff kommt das Lithophon dem Zinkweiß gleich und läßt sich auch wie dieses mit anderen Farben mischen, ohne daß es auf diese eine chemische Wirkung äußern würde. Man kann daher diese Farbe sowohl für künstlerische als für gewerbliche Zwecke unbedenklich anwenden, und gibt dieselbe namentlich sehr schön aussehende Anstriche.

Das Antimonweiß.

Diese Farbe wird dargestellt, indem man eine Lösung von Grauspießglanz in Salzsäure bereitet, die Flüssigkeit, welche Antimonchlorid enthält, stark eindampft und dann mit einer großen Menge von Wasser zusammenbringt, wobei sich Antimonoxyd SbO_3 als schweres, reinweißes Pulver ausscheidet.

Das Antimonweiß ist gegen Schwefelwasserstoff unempfindlich, bleibt an der Luft ganz unverändert; es kann mit anderen Farben nach Belieben gemischt werden und zeigt eine ganz bedeutende Deckkraft, welche jener des Bleiweißes gleichkommt, eignet sich daher in ausgezeichneter Weise als Malerfarbe. Der Preis des Antimonweiß stellt sich zwar höher als jener des Bleiweiß — ein Umstand, welcher aber mit Rücksicht auf die verhältnismäßig kleinen Mengen von Farben, welche für künstlerische Zwecke verbraucht werden, wohl nur wenig ins Gewicht fällt.

Das Wismutweiß und das Wolframweiß.

Wenn man eine Lösung von Wismutmetall in Salpetersäure in eine große Menge von Wasser gießt, so scheidet sich ein schwerer, blendendweißer Niederschlag ab, welcher aus basisch salpetersaurem Wismutoxyd besteht. Das Wismutweiß wird nicht in der Malerei, sondern ausschließlich zur Darstellung weißer Schminke gebraucht; als Malerfarbe wäre es schon aus dem Grunde nicht verwendbar,

weil es gegen Schwefelwasserstoff ebenso empfindlich ist wie das Bleiweiß. In Schwefelbädern ereignet sich nicht selten das Vorkommnis, daß geschminkte Damen das Bad mit schwarzen Wangen verlassen.

Das Wolframweiß besteht aus wolframsaurem Bleioxyd und unterliegt als Bleiverbindung ebenfalls dem Schwarzwerden. Da Wolfram und Wismut kostspielige Körper sind, so stehen auch die beiden eben genannten Farben hoch im Preise.

Nach dem über die Eigenschaften beider Farben Gesagten liegt aber für keinen Maler ein Grund vor, sich überhaupt derselben zu bedienen; selbst wenn sie noch so billig wären, würden sie von der Palette auszuschließen sein.

Das Manganweiß.

Man erhält dasselbe als schön weißen Niederschlag, wenn man eine Lösung von eisenfreiem Manganchlorür mit Sodalösung fällt, wobei sich ein aus Mangan-Karbonat bestehender Niederschlag bildet. Das Manganweiß ist von mittlerer Deckkraft und unempfindlich gegen Schwefelwasserstoff, kommt aber nur selten in den Handel.

Das Zinnweiß.

Man erhält dieses Präparat, indem man Zinn mit konzentrierter rauchender Salpetersäure behandelt, in Form eines schweren Pulvers, welches aus Zinnoxyd **Sn O** besteht. Das Zinnweiß findet nur in der Glasmalerei und in der Glasfabrikation, nicht aber in der gewöhnlichen Malerei Anwendung.

Das künstliche Satinweiß,

so genannt zum Unterschied von der mit demselben Namen bezeichneten Erdfarbe (vergleiche Seite 62), wird dargestellt, indem man in heiße Kalkmilch eine ebenfalls heiße Lösung von Tonerdesulfat gießt. Es entsteht hierbei ein

Niederschlag, welcher zum größten Teil aus einem Gemisch von Gips mit Tonerdehydrat besteht. Das so erhaltene Satinweiß läßt sich gut als Leimfarbe verwenden, da es weit besser deckt als Gips allein; es ist wie alle noch zu nennenden weißen Farben gegen Schwefelwasserstoff vollkommen indifferent.

Künstliche Kreide.

Man kann ein Produkt, welches dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie die natürliche Kreide, das ist kohlensaurer Kalk, auch auf künstlichem Wege darstellen und besitzt letzteres infolge seiner größeren Reinheit und feineren Verteilung höhere Schönheit und Deckkraft, als das Naturprodukt.

Man stellt die künstliche Kreide, welche im Handel auch als „präzipitierte Kreide" bezeichnet wird, dadurch dar, daß man eine Lösung von Chlorkalzium mit einer Sodalösung versetzt, wodurch kohlensaurer Kalk in Form von mikroskopisch-kleinen Kristallen ausgeschieden wird; letztere Eigenschaft ist die Ursache, daß die künstliche Kreide nur eine geringe Deckkraft besitzt, welche aber beim Malen durch die gleichmäßige Beschaffenheit des Produkts, welche jene der natürlichen Kreide übertrifft, aufgewogen wird.

Ein ziemlich erheblicher Teil der in den Handel kommenden künstlichen Kreide ist „geschönt", das heißt mit besonderen Zusätzen versehen, welche die Weiße des Produktes heben sollen. Da nämlich in vielen Fällen nicht die genügende Sorgfalt darauf gelegt wird, nur eine eisenfreie Lösung von Chlorkalzium zu verwenden, so fällt die Kreide immer mit einem gelblichen Stiche aus; man verdeckt denselben, indem man der Kreide soviel an blauer Smalte beimischt, daß sich gelb und blau gegenseitig aufheben und die Kreide dann rein weiß erscheint.

Das Magnesiaweiß

wird erhalten durch Mischen der Lösungen von schwefelsaurer Magnesia, Chlorkalzium und Chloraluminium und

Versetzen der Lösung mit Kalk. Diese Farbe enthält wechselnde Mengen von Gips, Tonerde und Magnesia und läßt sich besonders als Leimfarbe gut verwenden.

Das Permanentweiß.

Der mit diesem Namen oder auch als Blanc fixe bezeichnete Farbstoff stimmt in bezug auf seine chemische Zusammensetzung vollkommen mit dem Schwerspate überein, besteht demnach aus Baryumsulfat. Man stellt es dar durch Fällen einer Lösung von Chlorbaryum mit Schwefelsäure.

Während aber der auf das feinste gemahlene und geschlämmte natürliche Schwerspat immer nur ein Mehl darstellt, welches aus verhältnismäßig großen Körnern zusammengesetzt ist, besteht das künstlich bereitete Permanentweiß aus ungemein kleinen Teilchen und besitzt daher eine weit größere Deckkraft. Das Permanentweiß ist nahezu gegen alle chemischen Agentien indifferent, läßt sich aber kaum mit Öl zu einer brauchbaren Malerfarbe abreiben; es eignet sich aber gut für andere Bindemittel und wird mit diesen häufig in der Tapetendruckerei u. s. w. angewendet.

Gelbe Farben.

Wir kennen eine verhältnismäßig sehr große Zahl von gelben Farben und finden sich unter diesen sowohl Erdfarben als auch chemische und Lackfarben vor. Von diesen vielen Farben erscheinen gegenwärtig schon manche von der Verwendung ausgeschlossen, indem sie einerseits sehr giftig sind, wie die Arsenfarben, anderseits nur eine geringe Haltbarkeit besitzen.

Die Ocker.

Unter den gelben Erdfarben nehmen die Ockerfarben eine sehr wichtige Stelle ein, indem sie in einer sehr großen Zahl von Farbenabstufungen, von hellgelb bis rot und braun, in der Natur fertig gebildet vorkommen und durch Glühen (Brennen) getönt werden können.

Die Ocker sind Verwitterungsprodukte verschiedener Gesteine, welche bedeutende Mengen von Eisenoxyd enthielten und zeigen daher in bezug auf ihre chemische Zusammensetzung eine sehr große Mannigfaltigkeit. In der Mehrzahl der Fälle erscheinen die Ocker als Tone oder kalkhaltige Mergel, welchen oft noch viele andere Mineralien, Silikate, Gips u. s. w., beigemengt sind. Die Farbe der Ocker wird durch ihren größeren oder geringeren Gehalt an Eisenoxyd bedingt und wechselt dementsprechend zwischen hellgelb und dunkelbraunrot.

Die Zubereitung der Ocker als Farben erfolgt auf mechanischem Wege durch Zerkleinern und Schlämmen des Pulvers. In gewissen Fällen erhitzt man die Ocker zum Glühen und erzielt hierdurch die sogenannten „gebrannten Ocker", deren Farbentöne teils von ihrem Gehalte an Eisenoxyd, teils von der Höhe der Temperatur, welcher sie ausgesetzt wurden, abhängen.

In bezug auf ihre Verwendbarkeit als Farben sind die Ocker sowohl für künstlerische als für gewerbliche Zwecke als vorzügliche Farben zu bezeichnen, indem sie von einer ungemein großen Beständigkeit gegen die Einwirkung der Atmosphärilien und gegen andere chemische Einwirkungen sind, sich auch mit jeder beliebigen Farbe mischen lassen.

Infolge dieser hervorragenden Eigenschaften wurden die Ockerarten auch schon von den alten Malern hoch geschätzt und verdanken viele alte Gemälde ihr frisches Aussehen der Anwendung dieser ungemein beständigen Farben. Leider hat sich eine nicht zu billigende Industrie auch dieser Farbstoffe bemächtigt und finden sich im Handel sehr viele „geschönte" Ocker, welche ihr schönes Aussehen durch Zusatz leicht veränderlicher Farbstoffe erhalten haben und infolgedessen keineswegs mehr zu den haltbaren Farben gezählt werden können.

Die Sienaerde ist ein natürlich vorkommender Ocker, der ursprünglich gelb bis bräunlich ist, durch Brennen aber je nach der angewendeten Temperatur orange, dunkelrot oder braun wird. Auch die übrigens weniger als

Malerfarbe, denn als Zusatz zur Tünche verwendete Gelberde, welche ein an Eisenoxyd reiches Tonerdesilikat ist, kann durch Brennen in orange bis rot gefärbt erscheinen.

Die künstlichen Ocker.

Man stellt die künstlichen Ocker in der Weise dar, daß man Lösungen von Eisenoxydsalzen mit Lösungen von schwefelsaurer Tonerde in bestimmten Verhältnissen mischt und dann mit Sodalösung oder mit Kalkmilch versetzt, solange sich noch ein Niederschlag bildet. Durch Trocknen des sich bildenden Niederschlages erhält man gelbes Pulver. Das bekannte Marsgelb wird auf diese Weise dargestellt. Wenn man einen derart dargestellten künstlichen Ocker erhitzt, so ändert er seine Farbe durch Tiefgelb, Orange, Rot, Braun bis in das Violette und lassen sich auf diese Weise ganze Reihen von verschiedenen Farben erhalten, welche wegen ihrer Indifferenz in ausgezeichneter Weise als Malerfarben verwendet werden können.

Das Chromgelb (Blei-Chromgelb).

Unter den auf chemischem Wege bereiteten gelben Farben nimmt das gewöhnliche Chromgelb in bezug auf Schönheit der Farbe und große Deckkraft gewiß die erste Stelle ein, leider aber nicht in bezug auf Unveränderlichkeit, denn es besteht aus einer Verbindung des Bleioxydes mit Chromsäure und ist dem Dunkelwerden (Schwarzwerden) ebenso unterworfen, wie alle anderen Bleifarben.

Man kann das Chromgelb auf sehr verschiedene Arten darstellen; doch ist die gebräuchlichste derselben, daß man eine Lösung von Bleiazetat (Bleizucker) mit einer Lösung von doppeltchromsauren Kali versetzt, wodurch ein gelb gefärbter Niederschlag entsteht, dessen Farbenton von der Konzentration der Flüssigkeiten, deren Temperatur u. s. w. abhängt. Die Zusammensetzung dieses Chromgelbes entspricht der Formel $PbCrO_4$. Durch Behandeln dieses rein

gelb gefärbten Chromgelbes mit Natronlauge kann es in die Verbindung $2\,PbO, PbCr_2O_4$, das ist in basisch chromsaures Bleioxyd übergeführt werden, welche eine scharlachrote Färbung besitzt und deshalb auch als Chromrot bezeichnet wird. Durch Anwendung geringerer Mengen von Natronlauge erhält man Gemische aus Chromgelb und Chromrot und kann auf diese Art alle Übergänge von Gelb durch Orange bis in Scharlachrot erzielen.

So schön diese Farben auch sind, sollten sie doch, wie schon angegeben, nie für die Zwecke der Kunstmalerei verwendet werden, indem ihnen keine unbedingte Beständigkeit innewohnt und für sie genau dasselbe gilt, was wir schon bei der Besprechung des Bleiweißes ausführlicher dargelegt haben.

Leider ist es dem Käufer von Farben auch in diesem Falle nicht möglich, sich dagegen zu sichern, daß er, trotzdem er keine Bleifarbe anwenden will, nicht doch eine solche erhält, denn auch das Bleichromgelb kommt unter den verschiedensten Bezeichnungen im Handel vor und ist zum Beispiel das seinerzeit hoch angepriesene sogenannte „Baltimore-Gelb", das „Amerikanische Gelb" u. s. w. der Hauptsache nach nichts anderes als Bleichromgelb.

Das Zinkgelb (Zink-Chromgelb).

Ihrer chemischen Beschaffenheit nach besteht diese Farbe aus chromsaurem Zinkoxyd oder Zinkchromat. Sie kann sich zwar in bezug auf Schönheit der Farbe nicht mit dem Bleichromgelb messen, hat aber diesem gegenüber den großen Vorzug der Beständigkeit, so daß ihre Anwendung namentlich für Kunstmaler sehr zu empfehlen ist.

Das Kadmium-Chromgelb.

Dieses Chromgelb zeichnet sich durch ein Feuer der Farbe aus, welches vollkommen gleich jenem des schönsten Bleichromgelbes ist. Da es absolut unempfindlich gegen

Schwefelwasserstoff und andere Agentien ist, kann dieses prachtvolle Farbenmaterial den Kunstmalern nur auf das wärmste empfohlen werden. Leider wird es zu ganz ungerechtfertigt hohen Preisen in den Handel gesetzt, obwohl in neuerer Zeit das Kadmium in verhältnismäßig großen Mengen gewonnen wird.

Es sei hier bemerkt, daß man beim Ankaufe der gelben Kadmiumfarben wohl zu unterscheiden hat zwischen Kadmium-Chromgelb und Kadmiumgelb allein; letztere Farbe besteht aus Schwefelkadmium.

Kalk- und Baryt-Chromgelb.

Das Kalk-Chromgelb zeichnet sich nicht durch besondere Schönheit und Feuer aus; dasselbe kommt aber ziemlich billig zu stehen und ist vollkommen beständig. Das Barytgelb, Gelbin oder gelbe Ultramarin ist das Chromsalz des Baryums; in bezug auf seinen Farbenton kommt es einem sehr schönen hellen Blei-Chromgelb sehr nahe, ist aber absolut unveränderlich, daher für Kunstmaler sehr zu empfehlen. Wenn man diese Farbe durch längere Zeit der heftigsten Weißglut aussetzt, so ändert sich der Farbenton allmählich in Grün um und erhält man schließlich ein sehr schönes und haltbares Grün, welches aus Baryt-Chromoxyd besteht.

Wie die kurze Aufzählung der verschiedenen Chromgelbe zeigt, können dieselben das nicht haltbare Blei-Chromgelb vollständig ersetzen und sollte letzteres daher in allen Fällen, in welchen ein Chromgelb für künstlerische Zwecke verwendet wird, beiseite gelassen werden.

Das Neapelgelb.

Diese auch als Giallino schon seit langer Zeit bekannte Malerfarbe zeichnet sich durch sehr schöne Farbentöne aus, welche je nach der Bereitungsart der Farbe zwischen Schwefelgelb und Orangegelb variieren. Seiner chemi-

schen Zusammensetzung nach besteht das Neapelgelb aus antimonsaurem Bleioxyd und genügt schon die Angabe dieser Zusammensetzung, um sich ein Urteil über die Dauerhaftigkeit dieser Farbe zu bilden; infolge der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes verliert sie in verhältnismäßig kurzer Zeit ihr Feuer und wird endlich schwarz. Mancher Maler wird der Ansicht sein, daß dies nicht zutreffend sei, indem er keine Änderung an dem von ihm verwendeten Neapelgelb beobachten konnte. Dem gegenüber muß jedoch bemerkt werden, daß ein sehr großer Teil der als Neapelgelb im Handel vorkommenden Farben mit dem eigentlichen Neapelgelb nichts weiter gemein hat, als den Namen und aus Gemischen verschiedener anderer Farbstoffe besteht.

Das Antimongelb

besteht aus einem Gemische von antimonsaurem Bleioxyd und antimonsaurem Wismutoxyd und kommt wegen seines Gehaltes an Wismut bedeutend höher zu stehen, als das Neapelgelb. Das Wismut ist aber ein Metall, welches gegen Schwefelwasserstoff nicht weniger empfindlich ist als das Blei und ist demzufolge das Antimongelb ebenfalls zu den vergänglichen Farben zu zählen, deren Anwendung in der Kunstmalerei ausgeschlossen sein sollte.

Das Nickelgelb.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das Nickelgelb aus phosphorsaurem Nickeloxyd; es zeichnet sich durch eine lebhafte gelbe Färbung aus und besitzt vollkommene Haltbarkeit; diesen Eigenschaften entsprechend verdient es daher in der Kunstmalerei viel häufiger angewendet zu werden, als dies bis nun der Fall ist.

Das W o l f r a m g e l b, welches eine Dunkelzitronenfarbe besitzt, teilt in bezug auf Haltbarkeit alle Eigenschaften des Nickelgelbes; es gehört aber zu den sehr kostspieligen Farben und findet deshalb wohl nur eine sehr beschränkte Anwendung.

Das Kobaltgelb.

Diese Farbe wird häufig auch als „Indisch-Gelb“ oder „Jaune indien“ bezeichnet, ist jedoch wohl von einer anderen unter gleichem Namen vorkommenden Farbe, welche aber ein organisches Präparat ist, zu unterscheiden; es wäre daher am zweckmäßigsten, diese Farbe nach dem in ihr enthaltenen Metall als Kobaltgelb zu benennen. In chemischer Hinsicht ist das Kobaltgelb salpetrigsaures Kobaltoxydul-Kali und erscheint in Form eines hoch zitronengelb gefärbten Pulvers, welches gegen die Atmosphärilien vollkommen indifferent erscheint, daher ein vorzügliches Material für Kunstmaler bildet; leider werden für diese Farbe gewöhnlich ganz ungerechtfertigt hohe Preise gefordert.

Das gleiche gilt von dem Wolframgelb, welches eine schön zitronengelbe Farbe besitzt und ebenfalls zu den beständigen Farben gerechnet werden muß.

Merkurgelb

oder Königsgelb, mineralischer Turpet, Quecksilbergelb besteht aus basisch schwefelsaurem Quecksilberoxyd. Es besitzt eine prachtvoll gelbe Farbe und große Deckkraft, wird aber an der Luft, welche Schwefelwasserstoff enthält, unter Bildung von schwarzem Schwefelquecksilber binnen kurzer Zeit mißfärbig und endlich ganz schwarz.

Urangelb.

Das Urangelb, welches aus Verbindungen des Metalles Uran besteht, kommt im Handel in zwei Sorten vor, welche entweder schön hochgelb, als auch mehr oder weniger orange gefärbt sind. Das Urangelb gehört zu den sehr beständigen Farben, wird aber hauptsächlich nur in der Glas-, Porzellan- und Emailmalerei angewendet.

Die gelben Bleifarben.



Bleioxyd. Unter den hierher gehörigen Farben nimmt das Bleioxyd oder die Bleiglätte — auch Massikot genannt — insofern eine wichtige Stelle ein, als sie ein Produkt ist, welches in großen Mengen bei verschiedenen metallurgischen Prozessen gewonnen wird. Die Bleiglätte erscheint je nach der Art ihrer Darstellung als ein helles, gelbes, schweres Pulver und wird dann gewöhnlich als „Silberglätte" bezeichnet oder sie stellt ein gelbes Pulver mit rötlichem Stich dar und heißt dann „Goldglätte".

Was die Verwendung der Glätte als Malerfarbe betrifft, gilt von derselben genau dasselbe, was schon wiederholt über die bleihaltigen Farben gesagt wurde: sie soll nie für eigentliche Malerzwecke benützt werden, indem sie wie alle Bleiverbindungen durch Bildung von Schwefelblei ihr Aussehen verändert.

Jodblei. Von diesem sehr schönen goldgelben Präparate gilt das eben Gesagte nur noch im erhöhten Maße; das Jodblei ist nicht nur gegen Schwefelwasserstoff ungemein empfindlich, sondern bleicht selbst, bloß der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, binnen kurzer Zeit aus.

Die gelben Arsenfarben.



Wir kennen mehrere gelbe Farben, in welchen Arsen enthalten ist.

Auripigment.

Das Arsentrisulfid As_2S_3, auch als Königsgelb bezeichnet, kommt als schön gelbes Mineral in der Natur nicht selten vor und wird auch künstlich dargestellt. Es zeichnet sich durch eine herrliche gelbe Farbe aus, welche jener des schönsten Chromgelb kaum nachsteht; es besitzt sehr große Deckkraft, aber nur eine geringe Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Dieser Umstand,

zu welchen noch die ungemein große Giftigkeit tritt, welche allen arsenhaltigen Farben zukommt, lassen die Verwendung dieses Produktes als Farbenmaterial unzulässig erscheinen.

Das Realgar, in chemischer Beziehung ebenfalls eine Verbindung des Arsens mit Schwefel $As_2 S_3$, wird auch als Chinesisch-, Persisch-, Spanischgelb u. s. w. bezeichnet. Es erscheint in der Natur und auch als Kunstprodukt in Form einer sehr schön morgenrot gefärbten Masse, welche ein rotgelbes Pulver liefert. Es teilt mit dem vorher genannten Königsgelb die Eigenschaften der großen Giftigkeit und der geringen Haltbarkeit, ist sonach ebensowenig als Malerfarbe zu verwenden wie dieses.

Unter dem Namen Königsgelb kommt noch ein anderes arsenhaltiges Produkt in den Handel, welches seiner chemischen Beschaffenheit nach arsensaures Bleioxyd von wechselnder Zusammensetzung ist. Je nach dem Verhältnisse, in welchem man bei der Darstellung dieses Produktes Bleioxyd und Arsensäure anwendet, erhält man ein Produkt, dessen Farbe zwischen rein gelb und rötlich gelb liegt. Dieses Gelb ist zwar ziemlich haltbar — wenigstens im Vergleiche mit den vorgenannten gelben Arsenfarben, — wird aber endlich doch auch schwarz und ist nicht minder giftig als die anderen arsenhaltigen Farben.

Das Kadmiumgelb.

Diese Farbe, welche auch als „Jaune brillant" bezeichnet wird, besteht aus Schwefelkadmium $Cd S$. Je nach dem Verfahren, welches man bei der Darstellung dieser Farbe einschlägt, erhält man sie entweder prachtvoll zitronengelb oder bis orangegelb. Das Kadmiumgelb ist vollkommen lichtbeständig, wird von Schwefelwasserstoff selbstverständlich nicht angegriffen, da es selbst eine Schwefelverbindung ist und eignet sich daher in ausgezeichneter Weise als Malmaterial für Kunstmaler. Es ist auch selbstverständlich, daß man diese Farbe mit keinem Farbstoffe mischen darf, welcher gegen Schwefel empfindlich ist; wollte man z. B. Kadmium-

gelb mit Bleiweiß gemischt zum Malen verwenden, so würde die Farbe in ganz kurzer Zeit infolge Bildung von Schwefelblei schwarz werden, und gilt dasselbe auch von allen anderen Farben, welche Metalle enthalten, die schwarze Schwefelverbindungen bilden.

Die gelben Bronzefarben.

Das Musivgelb besteht aus Schwefelzinn und stellt, wenn man es durch Fällen einer Zinnlösung mit Schwefelwasserstoff bereitet, ein gelbes Pulver dar, welches durch Sublimieren sich in prachtvoll goldglänzenden Schuppen an den kälteren Stellen des Sublimationsgefäßes abscheidet. Das sublimierte Schwefelzinn wird als Musivgold bezeichnet und besonders häufig zum Bronzieren verwendet. Vor den gewöhnlichen kupferhaltigen Bronzefarben hat das Musivgold den Vorzug der vollständigen Unveränderlichkeit an der Luft.

Die sogenannte Safranbronze besteht aus wolframsaurem Wolframoxydnatron und erscheint als schön goldglänzende kristallinische Masse, welche von sehr hoher Beständigkeit ist, aber viel höher im Preise steht als das Musivgold, welches, wenn richtig bereitet, an Schönheit der Safranbronze sehr nahe kommt.

Rote Farben.

Die Zahl der roten Farben ist eine sehr große, und zwar finden wir schon in der Natur eine bedeutende Zahl von Körpern vor, welche nur einer gewissen mechanischen Zubereitung bedürfen, um als Farben dienen zu können. Es sind dies jene zahlreichen Mineralien, welche wir unter dem Namen der Eisenfarben zusammenfassen können. Einige derselben sind von erdiger Beschaffenheit und brauchen nur geschlämmt zu werden, wie z. B. der Rötel; andere sind aber kristallinische und harte Körper, so daß sie zuerst zerkleinert und dann geschlämmt werden müssen, wie dies z. B. mit schönen Stücken von Eisenglanz geschieht.

Rote Eisenfarben.

Die in der Natur vorkommenden Eisenfarben enthalten entweder Eisenoxydhydrat oder Eisenoxyd und können durch teilweise oder vollständige Beseitigung des in ihnen enthaltenen Wassers in verschiedenen Nuancen erhalten werden. Überdies ändert auch das reine Eisenoxyd seine ursprüngliche Farbe durch Glühen in sehr auffälliger Weise, so daß die Eisenfarben eigentlich in allen Farbentönen von hellgelb (den Ockerfarben) durch rot, braun und violett erhalten werden können.

Die Eisenfarben sind sowohl gegen Schwefelwasserstoff als gegen die Einwirkung anderer Agentien vollkommen widerstandsfähig — sie verdienen daher die größte Beachtung von seiten der Kunstmaler und auch der Gewerbetreibenden — denn zu all ihren anderen guten Eigenschaften haben die meisten dieser Farben auch noch jene eines geringen Handelswertes.

Rötel und Bolus

sind zwei in der Natur ziemlich häufig vorkommende Eisenfarben. Der Rötel besteht der Hauptmasse nach aus Eisenoxyd und dürfte wohl dadurch entstanden sein, daß sehr eisenreiche Mineralien zerkleinert und einem natürlichen Schlämmprozeß unterworfen wurden — das feine Pulver, welches auf diese Weise entstand, setzte sich aus dem Wasser in Vertiefungen des Bodens ab.

Der Bolus oder Bol ist von brauner Farbe und besteht der Hauptsache nach aus Eisensilikat, welches bisweilen auch noch gewisse Mengen von Tonerde enthält. Reiner Rötel wird als ordinäre rote Malerfarbe verwendet, der Bol liefert ein hübsches Braun.

Der sogenannte Eisenschlamm — ein Abfallprodukt aus den Alaunfabriken — und der Grubenschlamm aus manchen Eisenbergwerken kann in ähnlicher Weise wie Rötel und Bol auf rote oder braune Eisenfarben verarbeitet werden. Die Farben, welche man hierbei erhält, zeigen verschiedene

Töne, je nach der Menge des in ihnen enthaltenen Eisenoxydes und je nach der Temperatur, die man bei dem allfälligen Glühen dieser Farben angewendet hatte.

Ein **Eisenrot**, welches von sehr schöner Farbe ist, wird erhalten, indem man ausgewählte Stücke von Roteisenstein, d. h. solche, welche ganz frei von fremden Mineralien sind, zerkleinert und das Pulver einem sehr sorgfältig durchgeführten Schlämmprozesse unterzieht. Das Eisenrot, welches man auf diese Weise erhält, gehört zu den schönsten und unveränderlichsten Eisenfarben, welche wir kennen.

Das Englischrot, Engelrot

auch **Kolkothar** oder Caput mortuum genannt, ist eine Eisenfarbe, welche als Rückstand hinterbleibt, wenn man aus Eisenvitriol rauchende Schwefelsäure bereitet; es erscheint als ein schön rotes Pulver, dessen Farbenton von der Höhe der Temperatur, welcher das Produkt ausgesetzt war, abhängt.

Künstliches Eisenrot.

Um ein Eisenrot zu erhalten, welches allen Anforderungen der Maler entspricht, begnügt man sich nicht mit der mechanischen Zubereitung der natürlichen Eisenfarben oder der Bearbeitung des Alaun- und Grubenschlammes, sondern stellt unmittelbar reines Eisenoxydhydrat dar, welches dann weiter verarbeitet werden kann.

Das reine Eisenoxydhydrat, welches durch Fällung aus dem Eisensalze gewonnen wird, stellt, nachdem es bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet wurde, eine gelbbraune Masse dar, welche von ockerartigem Aussehen ist und auch wie eine Ockerfarbe verwendet werden kann. Wenn man dieses künstlich dargestellte Eisenoxydhydrat vorsichtig erhitzt, so verliert es allmählich immer mehr an Wasser und ändert seine Farbe. Hat man endlich die Temperatur bis zur Glühhitze gesteigert, so hat man wasserfreies Eisenoxyd, welches

ein schön rotes Pulver darstellt. Durch andauerndes Glühen des letzteren geht das Rot durch Braun bis in das Violette über.

Die so dargestellten Eisenfarben, welche keinen Zusatz erhalten haben und nur aus Eisenoxyd bestehen, gehören zu den schönsten, unveränderlichsten und billigsten Farben, welche wir besitzen. In dieselbe Kategorie von Farben gehört auch das Vogelsche Eisenrot, welches man erhält, wenn man Eisenoxalat erhitzt bis es sich zersetzt. Man erhält auf diese Weise ein ungemein zartes, reines Rot. Das sogenannte Indischrot oder **Rouge des Indes** besteht aus feinst gemahlenem und geschlämmtem Hämatit und ist ebenfalls reines Eisenoxyd.

Der Zinnober.

Dieser prachtvolle Farbstoff besteht aus Schwefelquecksilber und kommt in der Natur mehr oder weniger verunreinigt vor; besonders reine und schön gefärbte Stücke werden seit alter Zeit ausgewählt und unter dem Namen Bergzinnober als Malerfarbe verwendet. Die weitaus größere Menge des als Farbenmaterial verwendeten Zinnobers wird aber nach sehr verschiedenen Verfahren auf künstlichem Wege dargestellt. Der Zinnober ist eine Verbindung, welche gegen chemische Agentien sowie gegen Luft und Licht in hohem Grade unempfindlich ist und daher einen sehr wertvollen Körper für die Maler bildet. Trotzdem darf man aber Zinnober doch nicht mit einer bleihaltigen Farbe mischen, wenn man nicht eine Farbenänderung befürchten soll. Zinnober mit Bleiweiß gemischt, wird allmählich ganz schwarz.

Die Erklärung dieser Erscheinung liegt in folgendem. Wir kennen zwei Modifikationen des Schwefelquecksilbers: eine rote, d. i. jene, in welcher der Zinnober erscheint, und eine schwarze; beide Modifikationen können ineinander übergeführt werden und bewirkt man bei der Darstellung von Zinnober auf künstlichem Wege tatsächlich zuerst die

Entstehung von schwarzem Schwefelquecksilber, welches dann durch Sublimation in die rote Modifikation übergeführt wird. Wenn man nun Zinnober mit einer Bleiverbindung zusammenbringt, so wirken beide in der Weise aufeinander, daß schwarzes Schwefelblei und schwarzes Schwefelquecksilber entsteht — die Farbe ist binnen kurzer Zeit gründlich verändert.

Der Antimonzinnober.

Dieses Farbenmaterial besteht aus Dreifach-Schwefelantimon $Sb_2 S_3$ und zeigt nach der bei der Bereitung eingeschlagenen Methode verschiedene Farbentöne; ein gelungenes Präparat hält den Vergleich mit dem schönsten Quecksilberzinnober aus. In bezug auf sein Verhalten gehört der Antimonzinnober zu den haltbarsten Farbstoffen und ist vollständig lichtbeständig; man kann ihn sowohl als Öl-, Leim- und Wasserfarbe verwenden, nicht aber auf Kalkgrund, da er durch Kalk rasch zersetzt wird. Im Vergleiche mit dem Quecksilberzinnober hat der Antimonzinnober den Vorzug der großen Billigkeit und auch des geringeren spezifischen Gewichtes, der namentlich bei der mit Öl angeriebenen Farbe hervortritt, indem sich die Farbe beim Lagern nicht so leicht von dem Öle scheidet, wie dies beim Quecksilberzinnober der Fall ist.

Die Mennige.

Dieses Präparat, auch Minium genannt, ist ein Oxyd des Bleies, und zwar das Bleitetroxyd $Pb_2 O_4$. Man stellt die Mennige aus Bleioxyd (Bleiglätte) dar, indem man diese bei Luftzutritt bis zu einem gewissen Grade erhitzt, wobei sich unter Aufnahme von Sauerstoff das Tetroxyd bildet.

Richtig bereitete Mennige zeigt ein sehr schönes feuriges Rot und würde eine hübsche Farbe geben, wenn ihr nicht die Eigenschaft aller Bleiverbindungen, sich an der Luft allmählich unter Bildung von Schwefelblei zu schwärzen,

anhaften würde. Als Malerfarbe für künstlerische Arbeiten erscheint daher Mennige ebensowenig anwendbar, als dies der Fall mit den anderen Bleifarben ist.

Das Kobaltrot.

Wir kennen drei rote Kobaltfarben von verschiedener Zusammensetzung und auch verschiedenem Aussehen. Die eine derselben ist das sogenannte Kobaltrosa, welches aus phosphorsaurem Kobaltoxydul besteht. Wenn man diesen Körper durch Fällen einer Kobaltlösung mit phosphorsaurem Natron darstellt und den Niederschlag bei gewöhnlicher Temperatur trocknet, so besitzt die Farbe einen schönen hellroten Ton. Erhitzt man sie vorsichtig, so geht die Farbe immer mehr in ein in das Violette neigendes Rot über.

Die zweite der hierher gehörigen Farben ist das Kobalt-Magnesiarot. Man stellt es dar, indem man Magnesia mit einem Kobaltsalze gleichförmig durchtränkt und die Masse der heftigsten Weißglut aussetzt; es ergibt sich eine sehr schöne rosenrote Farbe.

Die dritte dieser Kobaltfarben besteht aus arsensaurem Kobaltoxydul und zeichnet sich durch ein sehr schönes dunkles Rot aus. Sie ist als arsenhaltige Farbe selbstverständlich giftig und auch nicht absolut unveränderlich. Die Giftigkeit wird aber durch die Schwerlöslichkeit des Präparates vermindert und zeigt dasselbe trotz seines Arsengehaltes eine verhältnismäßig große Beständigkeit.

Was die beiden früher genannteen roten Kobaltfarben betrifft, zeichnen sich dieselben durch eine sehr große Indifferenz gegen Chemikalien aus und müssen daher zu den sehr wertvollen Farben gezählt werden.

Das Pinkcolour.

Diese Farbe besteht aus zinnsaurem Chromoxyd und zeigt eine satte rote Färbung, welche jener eines hellen Krapplackes vollkommen gleichkommt. Als Maler-

farbe verdient sie dem letzteren gegenüber gewiß den Vorzug, indem sie aus einer sehr beständigen Mineralverbindung besteht, indes der Krapplack schon als eine organische Farbe eine so hohe Beständigkeit nicht besitzen kann.

Das Chromrot (Bleichromrot).

Zu den roten Malerfarben gehört auch das Chromrot, welches, wie schon früher bei der Besprechung des Bleichromgelb angeführt wurde, aus diesem dargestellt wird. Als eine bleihaltige Farbe teilt es die Nachteile dieser Farben und erscheint daher für künstlerische Zwecke nicht geeignet.

Wenn man eine Lösung eines Silbersalzes mit einer Lösung von Kaliumchromat zusammenbringt, so entsteht ein prachtvoll rot gefärbter Niederschlag von Silberchromat, welcher auch als Malerfarbe unter der Bezeichnung „Rouge pourpre“ empfohlen wird; da aber das Silber ähnlich wie das Blei ein gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff höchst empfindliches Metall ist, so kann man diese übrigens sehr kostspielige Farbe, so schön sie auch sonst ist, durchaus nicht für künstlerische Zwecke empfehlen.

Außer den hier genannten unorganischen roten Farben kennen wir eine größere Zahl anderer, welche aber neben einem Metalloxyd einen organischen Farbstoff enthalten. Man bezeichnet diese Kategorie von Farben im allgemeinen als „Lackfarben“ und werden wir dieselben für sich in einem besonderen Abschnitte besprechen.

Die blauen Mineralfarben.

Die blauen Mineralfarben lassen sich ihrer chemischen Beschaffenheit nach in mehrere Gruppen zerlegen, welche wir nach den in ihnen enthaltenen Metallen als Eisen-, Kobalt- und Kupferfarben bezeichnen können und ist diesen als eine besondere Gruppe noch jene der Ultramarine anzuschließen.

Die blauen Eisen-Cyanfarben.

Wir kennen mehrere Eisen-Cyanverbindungen, welche alle eine sehr schön blaue Färbung zeigen; die weitaus wichtigste unter ihnen ist jedoch jene, welche in chemischer Hinsicht aus Ferroferricyanid von der Formel $Fe_4[Fe(CN_6)]_3$ besteht; im gewöhnlichen Leben wird diese Verbindung als Berliner-, Preußisch- oder Pariserblau bezeichnet. Man stellt diese Verbindung nach verschiedenen Verfahren dar, welche aber alle darauf hinauslaufen, daß man die Lösung eines Eisenoxydsalzes mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) fällt und den Niederschlag nach dem Auswaschen trocknet. Je nach der Bereitungsart zeigt aber das erhaltene Produkt verschiedenes Aussehen. Als charakteristisch für ein reines, in richtiger Weise dargestelltes Berlinerblau gilt die eigentümliche tief dunkelblaue Farbe und ganz besonders ein eigentümlicher metallischer Schimmer an der Oberfläche der Stücke, welcher in mancher Beziehung Ähnlichkeit mit dem Kupferschimmer besitzt, der den feinsten Sorten von Indigo eigen ist. Das Berlinerblau ist eine ziemlich haltbare Farbe, welche vielfach Verwendung in der Malerei findet. Leider ist gerade diese Farbe wie kaum eine andere ungemein der Verfälschung ausgesetzt, so daß es tatsächlich oft schwer hält, im Handel ein Berlinerblau aufzutreiben, welches ganz frei von der Beimischung anderer Substanzen wäre.

Das sogenannte Turnbullblau wird erhalten, wenn man die Lösung eines Eisenoxydsalzes mit einer Lösung von rotem Blutlaugensalz versetzt und hat dasselbe die Zusammensetzung $Fe_3[Fe(CN_6)]_2$. In seinen Eigenschaften stimmt das Turnbullblau mit dem Berlinerblau rücksichtlich der Farbe fast vollständig überein, kommt aber rücksichtlich seiner Herstellungskosten bedeutend teuerer als dieses.

Das Antwerpenerblau ist ein Gemisch aus Berlinerblau und Zinkcyanverbindungen; man stellt es dar, indem man eine Eisenoxydlösung mit einer gewissen Menge

der Lösung eines Zinksalzes versetzt und die Flüssigkeit dann mit gelbem Blutlaugensalz fällt. Je größer die Menge des angewendeten Zinksalzes war, desto heller fällt die Farbe aus, da die Zinkcyanverbindungen farblos sind und auf das dunkle Blau des Berlinerblaues aufhellend wirken.

Die blauen Kobaltfarben.

Wir kennen drei blaue Farben, in welchen das Kobalt das färbend wirkende Prinzip ist: das eigentliche Kobaltblau, das sogenannte Coeruleum und das phosphorsaure Kobaltzinkoxyd. Eine kobalthaltige Farbe ist auch die Smalte, welche aus einem durch Kobaltoxydul blau gefärbtem Glase besteht (sie ist sonach ein Kobaltsilikat); die Smalte wird aber wohl kaum in der eigentlichen Malerei, wohl aber in der Darstellung von färbigen Gläsern und in der Keramik angewendet.

Das Kobaltblau.

Diese Farbe wird auch als Thénardsblau, Kobaltultramarin oder als Königsblau bezeichnet. Sie wird dargestellt, indem man die Lösungen eines Kobaltsalzes und eines Tonerdesalzes mischt und die Oxyde ausfällt. Der Niederschlag wird getrocknet und dann einer sehr starken Glühhitze ausgesetzt. Man erhält hierdurch eine prachtvoll blaue Farbe, deren Tiefe mit der Menge des angewendeten Kobaltsalzes steigt; ihrer chemischen Beschaffenheit nach besteht diese Farbe aus Tonerde-Kobaltoxydul.

Das Kobaltblau gehört zu jenen Farben, welche für die Kunstmaler einen nicht zu übertreffenden Wert besitzen, denn es ist eine der beständigsten Farben, welche wir kennen und wird selbst durch die kräftigsten chemischen Agentien nur ganz wenig angegriffen; die Atmosphärilien sind auf Kobaltblau vollkommen wirkungslos.

Das Coeruleum.

Diese Farbe hat in bezug auf ihre Zusammensetzung eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kobaltblau und besteht aus einer Verbindung von Kobaltoxydul mit Zinnoxyd; die Farbe des Coeruleums ist immer heller als jene des Kobaltblaus und ist dasselbe auch minder widerstandsfähig als dieses; Atmosphärilien gegenüber zeigt es aber die gleiche Widerstandsfähigkeit wie das Kobaltblau.

Das phosphorsaure Zinkoxyd-Kobaltoxydul.

Man stellt diese Farbe dar, indem man die Lösungen eines Kobaltsalzes und eines Zinksalzes mischt und mit einer Lösung von phosphorsaurem Natron fällt. Der erhaltene Niederschlag nimmt durch Glühen eine prachtvoll dunkelblaue Färbung an und liefert eine treffliche Malerfarbe, welche gegen äußere Einwirkungen sehr unempfindlich ist.

Wolfram- und Molybdänblau.

Das Wolframblau zeichnet sich durch eine tiefblaue Farbe aus, welche einen eigentümlichen samtartigen Schimmer besitzt. Das sogenannte Tessié du Motay-Blau, welches aus einer Verbindung von Wolframoxyd mit einem Eisen-Zinn-Cyanide besteht, gleicht in seiner Farbe einem sehr schönen Berlinerblau. Das M o l y b d ä n b l a u enthält Molybdänoxyd und molybdänsaures Zinnoxyd und erscheint mit eigentümlicher prachtvoller blauer Färbung.

Die eben genannten Farben sind viel zu kostspielig, als daß sie für gewerbliche Arbeiten verwendet werden könnten; sie zeichnen sich aber durch so große Haltbarkeit und Unveränderlichkeit aus, daß man sie für die Zwecke der Kunstmalerei nur auf das wärmste empfehlen kann. Für den Künstler sollte nie der Preis einer Farbe das Maßgebende sein, sondern immer die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit derselben gegen äußere Einflüsse.

Das Ultramarin.

Diese schön blaue Farbe war schon den alten Malern bekannt und stellten diese sich die Farbe auf eine mühevolle Weise selbst dar. Es wurde nämlich Lasurstein (Lapis Lazuli) so weit als möglich zerkleinert, das Pulver mit Harz zusammengeschmolzen und diese Masse unter Wasser so lange geknetet, als sie noch färbende Teile an das Wasser abgab. Durch Absitzenlassen gewann man aus dem Wasser ein sehr zartes Pulver von schön dunkelblauer Farbe, welches eine der kostbarsten Farben des Farbenschatzes der alten Maler bildete.

Auf Grund der Untersuchungen, welche man über die Zusammensetzung des natürlichen Ultramarins anstellte, gelang es, diesen Farbstoff auf künstlichem Wege herzustellen und wird derselbe gegenwärtig in großem Maßstabe fabriksmäßig verfertigt.

Während man aber anfangs nur blaues Ultramarin kannte, lernte man auch im Laufe der Zeit grünes, violettes und rotes Ultramarin darstellen.

In bezug auf ihr chemisches Verhalten stellen sich die Ultramarine sehr günstig; das Ultramarin ist gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff, Luft und Licht vollkommen indifferent; hingegen ist jedes Ultramarin gegen die Einwirkung von Säuren, wie Essig-, Zitronensäure u. s. w. höchst empfindlich und wird von denselben unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt. Die Entwicklung dieses Gases erklärt sich daraus, daß das Ultramarin selbst Schwefel in seiner Verbindung enthält.

Das Manganblau.

Diese schön blaue, häufig aber violettstichige Farbe besteht aus einem durch Mangan gefärbtem Glase. Man stellt sie dar, indem man Quarz, Soda, Kalk unter Zusatz eines Mangansalzes schmilzt und die geschmolzene Masse mahlt und schlämmt. Je mehr man von dem Mangansalze

anwendet, desto dunkler fällt die Farbe aus. Man erhält aber nur dann ein Produkt von wirklich rein blauer Färbung, wenn alle zu seiner Darstellung angewendeten Materialien vollkommen frei von Eisen sind. Das Manganblau gehört schon seiner chemischen Beschaffenheit nach zu den sehr beständigen Farben, besitzt aber eben aus dem Grunde, weil es ein Glas ist, sonach ein Körper, dessen kleinste Teilchen durchsichtig sind, keine besonders große Deckkraft.

Die blauen Kupferfarben.

Alle kupferhaltigen Farben gehören zu jenen, welche man als nicht haltbare bezeichnen muß, und zwar wieder aus dem Grunde, weil das Kupfer ein Metall ist, welches wie Blei, Silber, Wismut u. s. w. durch Schwefelwasserstoff auch in seinen Verbindungen angegriffen wird und diese auch durch Alkalien, wie Ätzkalk, leicht verändert werden. Trotzdem werden diese Farben wegen ihrer geringen Preise ziemlich häufig zur Herstellung ordinärer Malereien angewendet. Wenn man den Versuch macht, die blauen Kupferfarben mit Öl anzureiben, so beobachtet man sehr häufig, daß sich schon während der Arbeit die ursprünglich blaue Farbe in ein Grünblau umwandelt und allmählich grün wird. Die Ursache hiervon liegt darin, daß, wenn in dem Öle freie Fettsäuren enthalten sind, sich diese mit dem Kupfer verbinden und ein grün gefärbtes Kupfersalz gebildet wird. Man braucht eine derartige Farbe nur mit einer Flüssigkeit zu behandeln, durch welche das Öl aufgelöst wird, so wird man eine grün gefärbte Flüssigkeit erhalten, indem sich die neu entstandene Kupferölsäureverbindung in dem Öle löst.

Das Bergblau.

Die am längsten bekannte blaue Kupferfarbe ist das sogenannte Bergblau, welches man früher dadurch herstellte, daß man schöne Stücke des prachtvoll dunkelblau gefärbten Minerales Kupferlasur, welches aus basisch kohlensaurem

Kupfer besteht, pulverte. Das so erhaltene Pulver besitzt zwar eine recht hübsche blaue Farbe, welche aber um vieles heller ist als jene des Minerales in nicht zerkleinertem Zustande.

Die Zahl der künstlich dargestellten Kupferfarben ist eine sehr große und bestehen dieselben fast immer entweder aus kohlensaurem Kupferoxyd oder aus Kupferoxydhydrat, seltener aus basischem Kupferoxydchlorid. Gewöhnlich sind diese Farben noch mit gewissen Mengen von Gips oder Talk gemischt.

Die unter dem Namen Bergblau, Neubergblau, Neuwiederblau, Kalkblau u. s. w. im Handel vorkommenden Farben sind Kupferoxydhydrat, welches dargestellt wird, indem man eine eisenfreie Lösung von Kupfervitriol mit Natronlauge fällt; der entstehende Niederschlag von Kupferoxydhydrat wird dann noch mit gewissen Mengen der indifferenten weißen Farbstoffe gemengt und auch sehr häufig durch Zusatz von etwas Ultramarin die Farbe geschönt.

Wenn man anstatt mit Ätznatronlauge die Kupfervitriollösung mit einer Lösung von Soda (kohlensaurem Natron) fällt, so erhält man einen Niederschlag, welcher aus Kupferkarbonat besteht und in derselben Weise wie das Kupferoxydhydrat als Farbe verwendet wird.

Weitere blaue Kupferfarben.

Das sogenannte **Bleu en pâte** oder Payens Blau besteht aus einem Gemenge von Kupferoxydhydrat und Kalziumkarbonat.

Das Ölblau besteht aus Schwefelkupfer und wird durch Verbrennen von Kupferfeilspänen in den Dämpfen von kochendem Schwefel dargestellt. Es zeichnet sich durch eine sehr schöne dunkelblaue Färbung aus, besitzt aber ebenfalls die geringe Haltbarkeit, welche allen Kupferfarben zukommt.

Die blauen Kupferfarben sind nicht nur gegen Schwefelwasserstoff sehr empfindlich, indem durch denselben schwarzes

Schwefelkupfer gebildet wird, sondern es wirkt auch schwefelige Säure zersetzend auf sie ein. Da die Luft von Städten, in welchen viel Steinkohle verfeuert wird, oft sehr namhafte Mengen von schwefeliger Säure enthält, so erklärt sich hieraus die rasche Vergänglichkeit der blauen Kupferfarben von selbst. Man sollte daher diese Farben nur für gröbere Malereien, wie für Zimmer- und Dekorationsmalerei — allenfalls in der Tapetendruckerei — aber niemals für künstlerische Zwecke verwenden.

Die grünen Mineralfarben.

Die Zahl der grünen Mineralfarben ist eine ungemein große, indem wir sehr viele Metallverbindungen kennen, welche grün gefärbte Verbindungen bilden. Trotzdem ist aber die Zahl jener grünen Mineralfarben, welche man wirklich zur allgemeinen Verwendung empfehlen kann, eine ziemlich beschränkte, da sehr viele hierher gehörige Farben Kupferverbindungen sind, welchen keine Haltbarkeit innewohnt. Glücklicherweise kennen wir aber auch eine Anzahl grüner Farben, welche sich nicht nur durch besondere Schönheit, sondern auch durch den höchsten Grad von Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse auszeichnen. Leider muß man auch bei diesen Farben beim Kaufe immer sehr mißtrauisch sein, denn auch diese werden, obwohl stets zu hohen Preisen verkauft, in der schamlosesten Weise verfälscht.

Die Grünerde.

Dieser natürlich vorkommende Farbstoff findet sich an vielen Fundstellen, doch in besonderer Schönheit in der Nähe von Verona und wird darum auch wohl als Veroneser-erde bezeichnet. Ihrer Zusammensetzung nach ist die Grünerde ein Mineral, welches aus verschiedenen Silikaten: Tonerde-, Magnesia-, Natron-Silikat besteht, welche durch gewisse Mengen von Eisenoxydul-Silikat gefärbt ist.

Das grüne Eisenoxydul hat ein großes Bestreben, an der Luft Sauerstoff aufzunehmen und sich in das rote Eisenoxyd umzuwandeln; man beobachtet daher auch an der Grünerde, besonders wenn sie in fein gemahlenem Zustande durch längere Zeit aufbewahrt wird, daß sich die Färbung ändert; wenn man Grünerde zum Glühen erhitzt, so geht diese Änderung sehr schnell vor sich und erhält man eine rotbraune Masse. Gegenwärtig hat die Grünerde als Malerfarbe viel an ihrer Bedeutung verloren, wird aber wegen ihres geringen Preises doch noch häufig für billig herzustellende Malereien verwendet.

Die grünen Kupferfarben.

Das Berggrün.

Das sehr schön grün gefärbte Mineral Malachit hat in seiner Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit der Kupferlasur und besteht ebenfalls aus Kupfer-Karbonat und Wasser; nur ist das Mischungsverhältnis ein anderes als in der Kupferlasur.

Das Pulver des Malachites besitzt eine viel hellere grüne Farbe als das dichte Mineral und wird das Berggrün wohl nur mehr selten aus dem Malachite dargestellt, sondern wird alles Berggrün auf chemischem Wege bereitet. Als Malerfarbe hat das Berggrün übrigens auch nur jenen untergeordneten Wert, welcher allen kupferhaltigen Farben zukommt.

Ein künstliches Berggrün läßt sich darstellen, indem man die Lösung von Kupfervitriol in kochendem Zustande mit Sodalösung fällt und den Niederschlag gut auswäscht. Diese Farbe hat aber nur untergeordneten Wert, da sie an Schönheit nicht einmal jene des gemahlenen Malachites erreicht.

Wir kennen eine verhältnismäßig sehr große Zahl von grünen Kupferfarben, welche zum Teile prachtvoll aussehen, aber samt und sonders mit zwei großen Übelständen be-

haftet sind: sie sind, wie fast alle kupferhaltigen Farben, nicht haltbar und außerdem höchst giftig, da die Mehrzahl derselben neben dem an und für sich giftigen Kupfer noch das weitaus giftigere Arsen enthält. Aus diesem Grunde ist daher in den meisten Staaten die Anwendung dieser Farben für gewisse Zwecke geradezu verboten.

Die Farben: Schweinfurter Grün, Scheelsches Grün oder Schwedisches Grün, Braunschweiger Grün, Neuwieder-Grün, Mitis-Grün (Wiesen-Grün) enthalten sämtlich Verbindungen von arseniger Säure mit Kupfer; sie sind von herrlich grüner Farbe und großer Deckkraft, würden sonach für den Maler bedeutenden Wert haben, wenn sie nicht so überaus giftig und auch nicht haltbar wären.

Wie ungemein giftig diese Farben sind, geht aus folgendem Beispiele hervor: Die Einwohner von Zimmern, welche mit grünen Tapeten versehen waren, erkrankten unter den deutlichen Erscheinungen einer schweren Metallvergiftung. Es stellte sich heraus, daß das Grün der Tapeten Schweinfurter Grün war. Man nahm an, daß die Erkrankungen dadurch zustande kamen, daß sich von den Tapeten kleine Staubteilchen der Farben loslösten, in die Luft des Zimmers kamen und mit dieser das Gift eingeatmet wurde. Allein die Sache erwies sich noch als gefährlicher. Bei der Untersuchung der Luft der betreffenden Räume wurde in der Luft das Vorhandensein einer gasförmigen Verbindung des Arsens: des Arsenwasserstoffes nachgewiesen, welcher als die gefährlichste aller Arsenverbindungen bezeichnet werden muß, indem sie beim Einatmen unmittelbar in das Blut übergeht.

Diese Bildung von Arsenwasserstoff konnte leicht dadurch zustandekommen, daß die Tapete nur ganz wenig feucht wurde, so daß eine beginnende Zersetzung des Bindemittels der Farben (Leim, Dextrin u. s. w.) stattfand, und durch einen Reduktionsvorgang Arsen in Form von Arsenwasserstoff aus dem Schweinfurter Grün ausgeschieden wurde.

Wir machen in bezug auf die arsenhaltigen Kupferfarben noch darauf aufmerksam, daß gerade diese Farben — wahrscheinlich um ihre Beschaffenheit zu verbergen — unter den verschiedensten Namen in den Handel gesetzt werden; es ist daher gerade bei den grünen Farben doppelte Vorsicht not, um nicht an Stelle einer haltbaren, unschädlichen Farbe eine giftige und vergängliche Arsen-Kupferfarbe zu erhalten.

Das sogenannte Kalkgrün, das Patentgrün bestehen z. B. nur aus Gemengen von Gips und arsenigsaurem Kupfer in wechselnden Mengen. Je mehr man das eigentlich färbende Prinzip in diesen Farben, das ist die Arsenverbindung des Kupfers, vorwalten läßt, desto satter grün erscheinen die Farben; der weiße Gips wirkt hier nur als ein Mittel zur Erzielung hellerer grüner Töne.

Das Casselmannsche Grün, welches in bezug auf Feuer der Farbe beinahe dem Schweinfurter Grün gleichkommt, hat vor demselben den Vorzug nicht giftiger zu sein, als alle anderen Kupferfarben, denn es besteht aus einem basischen Kupfersulfate.

Das Elsnersche Grün ist ein Gemisch aus dem gelb gefärbten Zinnlack des Gelbholzes mit Kupferhydroxyd; haltbar ist es ebensowenig als das vorgenannte Casselmannsche Grün.

Das Kuhlmannsche Grün besteht aus einem basischen Kupferchlorid; seiner Zusammensetzung nach ist es weniger giftig als die arsenhaltigen Kupferfarben und übertrifft an Haltbarkeit jedenfalls das Schweinfurter Grün um ein bedeutendes.

Genteles Grün besteht aus einer Verbindung von Kupferoxyd mit Zinnsäure. Unter den Kupferfarben zeichnet es sich durch ziemlich große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agentien aus; leider erstreckt sich die Widerstandsfähigkeit nicht auf Schwefelwasserstoff, welcher sogar sehr energisch auf diese Farbe einwirkt.

Das Bor-Kupfergrün aus borsaurem Kupferoxyd bestehend, besitzt eine sehr hübsche Farbe, ist infolge

seiner Unlöslichkeit nur sehr wenig giftig und zeigt eine sehr große Haltbarkeit; es ist sonach eine der wenigen Kupferfarben, welche man nicht unbedingt für künstlerische Zwecke verwerfen muß.

In seinen Eigenschaften dem Vor-Kupfergrün sehr nahe stehend, ist das sogenannte Ägyptischblau, welches seiner chemischen Beschaffenheit nach ein kupferhaltiges Glas ist und sich durch einen eigentümlichen, zwischen blau und grün liegenden Farbenton auszeichnet. Daß dieser Farbe tatsächlich große Haltbarkeit zukommt, erhellt aus dem Aussehen altägyptischer Gemälde, in welchen sie noch in voller Frische erhalten ist.

Die verschiedenen Sorten des Grünspanes, der blaue Grünspan, der sogenannte „destillierte" Grünspan, der deutsche Grünspan u. s. w., haben als Farbe nur für gewisse Malereien mit Wasserfarben Verwendung gefunden. Ihrer chemischen Beschaffenheit nach bestehen alle Grünspansorten aus Kupferazetaten oder essigsauren Salzen des Kupferoxydes. Der Unterschied zwischen den einzelnen Sorten liegt nur in den Mengenverhältnissen, in welchen in diesen Verbindungen Kupferazetat mit Kupferhydroxyd verbunden ist.

Alle Arten von Grünspan sind wegen ihrer verhältnismäßig großen Löslichkeit ungemein giftig und sind gegen Schwefelwasserstoff außerordentlich empfindlich.

Die grünen Chromfarben.

Das Metall Chrom bildet eine große Anzahl von Verbindungen, welche sich alle durch so schöne lebhafte Farbe auszeichnen, daß man von dieser Eigenschaft den Namen des Metalls selbst herleitete (Chrom [griechisch] = Farbe). Da nicht nur die grünen Chromfarben — vorausgesetzt daß sie nicht ein gegen äußere Einflüsse empfindliches Metall enthalten (wie z. B. das Blei-Chromgelb) — sich durch einen hohen Grad von Widerstandsfähigkeit auszeichnen, so bilden sie für den Kunstmaler höchst wertvolle Farbstoffe.

Das Chromgrün.

Das Chromgrün im eigentlichen Sinne des Wortes besteht aus reinem Chromoxyd Cr_2O_3, welches immer einen Körper von sehr schöner dunkelgrüner Farbe darstellt. Man kann das Chromgrün nach sehr verschiedenem Verfahren bereiten und liefert jedes derselben ein Chromoxyd von einem anderen Farbenton; die Ursache dieser Verschiedenheit liegt bloß in der physikalischen Beschaffenheit des Produktes; ein Chromoxyd, dessen einzelne Kriställchen etwas größer sind, als die eines anderen, wird auch einen anderen grünen Farbenton zeigen.

Das reine Chromgrün ist gegen die Einwirkung der Atmosphärilien sowie gegen Schwefelwasserstoff, schwefelige Säure — ja sogar gegen Alkalien und wenn es stark geglüht wurde — selbst gegen starke Säuren völlig indifferent; es bildet sonach ein Farbenmaterial von ausgezeichneten Eigenschaften. Man kann das Chromgrün als Öl-, Wasser-, Leimfarbe u. s. w. anwenden und findet es auch vielfache Anwendung in der Glas- und Porzellanmalerei.

Wirklich reines Chromoxyd ist ein ziemlich kostspieliger Körper und wird auch zu entsprechenden Preisen verkauft; letzteres hindert aber durchaus nicht, daß das Chromoxyd in der mannigfaltigsten Weise verfälscht wird; es sind Fälle vorgekommen, in welchen in einer ausdrücklich als Chromoxyd verkauften Farbe bei der chemischen Untersuchung keine Spur von Chromoxyd oder überhaupt einer Chromverbindung nachweisbar war! Daß ein derartiger Fall nichts anderes als offener Betrug des Käufers ist, bedarf keines Beweises; anders liegt aber die Sache, wenn man als „Chromgrün" eine chromhaltige Farbe erhält, welche aber nicht aus Chromoxyd allein, sondern aus einer grünen Verbindung des Chromoxydes besteht. Derartige grüne Chromfarben sind z. B. das Smaragdgrün, das Vert Virginal u. s. w. Es sind diese Farben tatsächlich Chromgrüne und wäre es daher zweckmäßig, das eigentliche Chrom-

grün zum Unterschiede von den anderen mit der chemischen Bezeichnung Chromoxyd in den Handel zu bringen.

Andere grüne Chromfarben.

Die grünen Chromfarben, welche unter dem Namen Guignets Grün, Pannetiers, Mittlers Grün oder als Smaragdgrün in den Handel kommen, bestehen aus Chromoxydhydrat, unterscheiden sich also nur durch ihren Gehalt an Wasser von dem Chromoxyde; sie teilen sonst mit diesem die Eigenschaften der absoluten Haltbarkeit und Unveränderlichkeit.

Das sogenannte Chromgrün in Lack (welches aber keine Lackfarbe im allgemeinen Sinne des Wortes ist) besteht aus einer Verbindung von Chromoxyd mit Tonerde; je nach dem Verhältnisse beider Oxyde zu einander zeigt die Farbe entweder einen dunkler grünen Ton oder einen heller grünen. In bezug auf Haltbarkeit und Unveränderlichkeit stimmt diese Farbe mit den früher genannten Chromfarben überein. Das sogenannte Laubgrün unterscheidet sich von dem Chromgrün in Lack nur durch die Art der Bereitung und enthält wie dieses Chromoxyd und Tonerde in wechselnden Verhältnissen.

Vert Virginal oder Pelletiergrün besteht aus borsaurem Chromoxyd; es ist blaugrün und dadurch ausgezeichnet, daß es auch bei künstlichem Lichte seine Farbe nicht ändert; es ist von absoluter Haltbarkeit.

Das Türkisgrün ist eine Mischfarbe, welche Chromoxyd, Kobaltoxydul und Tonerde enthält; je nach den Mengenverhältnissen zwischen Chromoxyd und Kobaltoxydul erhält man die Farbe mit einem Tone, in welchem entweder das Blau oder das Grün überwiegt. Auch diese Farbe ist als eine höchst beständige zu bezeichnen.

Arnaudans Grün, Plessys Grün und Schnitzers Grün sind ihrer chemischen Beschaffenheit nach Verbindungen des Chromoxydes mit Phosphorsäure; es sind dies durchwegs lichtbeständige, haltbare Farben.

Das Chromblau, welches wir an diese Farben anschließend hier erwähnen wollen, besteht entweder aus borsaurem oder aus kieselsaurem Chromoxyd und ist eine sehr haltbare Farbe, welche sich auch in vorzüglicher Weise in der Emailmalerei verwenden läßt.

Grüner Zinnober.

Rinnmanns Grün, Kobalt- oder Zinkgrün, auch echter grüner Zinnober, ist eine Farbe, welche man darstellt, indem man die gemischten Lösungen eines Zinksalzes und eines Kobaltoxydsalzes mit Natronlauge fällt, den Niederschlag auswäscht und heftig glüht. Je nach dem Verhältnisse, in welchem beide Salze mit einander gemischt wurden, erhält man ein helleres oder dunkleres Grün, welches vollkommen lichtbeständig und gegen chemische Agentien unempfindlich ist.

Grüne Manganfarben.

Das Mangangrün oder Rosenstiehls Grün besteht aus mangansaurem Baryt. Dasselbe ist eine ungemein haltbare Farbe, welche aber ziemlich kostspielig ist, daher nur für Kunstmalereien in Betracht kommen kann. Das eben Gesagte gilt auch von dem Böttcherschen Barytgrün, welches der Hauptsache nach aus mangansaurem Baryt besteht.

Das reine Manganoxydul besitzt eine sehr schön grüne Farbe und hat eine ziemliche Haltbarkeit; da aber das Manganoxydul große Neigung zeigt, sich in Manganoxyd zu verwandeln, so kann man es nicht zu den absolut beständigen Farben zählen.

Die violetten Mineralfarben.

Die violetten Farben werden von den Malern meistens durch Mischen entsprechender Mengen roter und blauer

Farben auf der Palette selbst dargestellt; wir kennen jedoch einige Farben, welche selbst schon violett erscheinen.

Das sogenannte Nürnberger Violett besteht aus phosphorsaurem Manganoxyd; das Zinnviolett wird gewonnen, wenn man ein Gemische aus Zinnoxyd und Chromoxyd erhitzt. Diese auch als Minerallack bezeichnete Farbe ist wie die vorhergehende vollkommen luftbeständig.

Das Kupferviolett wird erhalten, wenn man eine Lösung von Kupferammoniumsulfat mit Ferrocyankalium fällt und den Niederschlag erhitzt, wobei er sich bei etwa 170 Grad schön violett färbt. Diese Farbe, auch Guyards Violett genannt, ist gegen die Einwirkung von Chemikalien sehr widerstandsfähig, jedoch nicht luftbeständig, da sie als Kupferverbindung der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes gegenüber sehr empfindlich ist.

Die braunen Farben.

Wir kennen eine größere Zahl brauner Farbstoffe, welche zum Teil mineralischer, zum Teil organischer Natur sind.

Das Bleibraun, in chemischer Beziehung Bleisuperoxyd, besitzt als Bleifarbe in hohem Grade die Eigenschaft des Nachdunkelns. Das gleiche gilt von dem Kupferbraun, welches neben Kupfer gewöhnlich auch noch Eisenoxyd und Tonerde enthält.

Das Berlinerbraun wird erhalten, indem man reines Berlinerblau an der Luft erhitzt, bis es Feuer fängt und allmählich vollständig verglimmt; das Eisenbraun wird dargestellt, indem man einen schönen Ocker mit Kochsalz glüht, bis der gewünschte Farbenton erreicht ist. Beide Farben sind luftbeständig und haltbar.

Das Manganbraun oder Bisterbraun besteht aus reinem Manganoxydhydrat, das Braunsteinbraun besteht aus Mangansuperoxyd; beide Farben sind vollkommen luft- und lichtbeständig.

Chrombraun besteht aus chromsaurem Kupferoxyd; es zeichnet sich durch eine sehr schön braune Farbe und auch durch ziemlich große Haltbarkeit aus, kann aber als Kupferfarbe nicht zu den absolut unveränderlichen Farben gezählt werden.

Kobaltbraun wird erhalten, wenn man die Lösungen eines Kobaltsalzes mit den Lösungen eines Eisenoxydsalzes und eines Tonerdesalzes mischt und ausfällt; der getrocknete Niederschlag erscheint nach dem Glühen braun und hängt der Ton des Braun von dem gegenseitigen Mengenverhältnisse der angewendeten Salze ab. Das Kobaltbraun ist eine absolut unveränderliche Farbe.

Das Bisterbraun. Dieser Farbstoff, welcher wohl von dem oben genannten Manganbister unterschieden werden muß, besteht aus sehr kohlenstoffreichen organischen Verbindungen und wird gewöhnlich aus der Zuckerrübenmelasse dargestellt, indem man diese mit Ätznatron erhitzt. Es entstehen hierdurch zahlreiche sogenannte Huminkörper, welche vollkommen unlöslich sind und absolute Lichtbeständigkeit zeigen; als Ölfarben zeichnen sie sich durch einen sehr warmen Ton der Farbe aus. Ähnlich wie aus der Melasse kann man Bister auch aus reinem dunklen Torf oder aus dunkler Braunkohle darstellen. Ein sehr schönes Bisterbraun erhält man durch wiederholtes Auskochen von Glanzruß mit Wasser, welches so lange fortgesetzt werden muß, bis das Wasser ganz farblos bleibt.

Unter Bezeichnung Mumienbraun oder Momia vera kommt eine feine braune Farbe in den Handel, welche möglicherweise vielleicht in früheren Zeiten aus den braunen Holzmulm gleichenden Überresten von altägyptischen Mumien bereitet wurde, gegenwärtig aber wohl immer nur ein nach dem soeben beschriebenen Verfahren dargestellter humusartiger Körper von tiefbrauner Färbung ist.

Das Asphaltbraun. Dieser für die Maler höchst wichtige Körper kommt an manchen Orten der Erde in sehr bedeutenden Mengen vor; seinem Aussehen nach gleicht er

schwarzem Pech und teilt mit diesem auch gewisse physikalische Eigenschaften, so zum Beispiel die, in der Kälte spröde und hart zu werden und bei etwas höherer Sommertemperatur ganz weich zu erscheinen. In chemischer Beziehung scheint der Asphalt aus einem Gemische zahlreicher Kohlenwasserstoffverbindungen zu bestehen, von welchen eine gewisse Zahl schon so reich an Kohlenstoff ist, daß sie dunkelfarbig erscheint. Der Asphalt löst sich sehr leicht in ätherischen Ölen und wird gewöhnlich in Terpentinöl gelöst zum Malen verwendet; je verdünnter man die Lösung macht, desto heller wird das schöne Braun, welches dem Asphalt eigen ist. Der Asphalt ist ein vollkommen luft- und lichtbeständiges Farbmaterial.

Die Sepia. Dieser sehr schöne braune Farbstoff stammt aus dem Tierreiche, und zwar von den im Meere lebenden Kopffüßlern (den sogenannten Tintenfischen). In dem Körper dieser Tiere findet sich eine Blase vor, der sogenannte Tintenbeutel, welcher mit einer tiefbraunen Flüssigkeit gefüllt ist, die das Tier gewöhnlich von sich gibt, wenn es verfolgt wird und hierdurch das Wasser auf ziemliche Entfernung trübe macht.

Man gewinnt das Farbmaterial Sepia, indem man den Inhalt der Tintenbeutel mit Natronlauge kocht, die Flüssigkeit filtriert und dann mit Schwefelsäure versetzt, wodurch sich braune Flocken ausscheiden, welche den reinen Farbstoff darstellen. Diese schöne luft- und lichtbeständige Farbe läßt sich nur als Aquarellfarbe verwenden.

Die schwarzen Farben.

Wir kennen eine größere Zahl von Mineralverbindungen, welche unter gewissen Verhältnissen als schwarze Farben verwendet werden können. Gewöhnlich wendet man aber diese Körper nur dann als Malerfarben an, wenn es sich darum handelt, eine Malerei durch das sogenannte Einbrennen (Erhitzen auf hohe Temperatur) auf Glas, Email oder Porzellan zu befestigen; für jene Malereien,

welche keiner hohen Temperatur ausgesetzt werden, benützt man fast ausnahmslos den Kohlenstoff im Zustande der feinsten Verteilung, wie wir ihn in den Rußfarben, im Beinschwarz, Elfenbeinschwarz u. s. w. erhalten. Alle derartigen schwarzen Farben sind an Licht und Luft vollkommen unveränderlich. Die schwarze Farbe, welche wir unter der Bezeichnung Tusche zum Zeichnen und Schreiben anwenden, ist ebenfalls nichts anderes, als feinst verteilter Kohlenstoff, welcher mit Bindemitteln versetzt ist, die sich im Wasser lösen, so daß man bei dem Anreiben des Tusches sogleich eine zum Gebrauche fertige Farbe erhält.

Von den schwarzen Mineralfarben, welche in der Glasmalerei und in der Keramik Verwendung finden, sei hier ganz besonders das Chromkupferschwarz und das Chromeisenschwarz genannt. Ersteres besteht aus Chromoxyd mit Kupferoxyd, letzteres aus einem Gemische von Chromoxyd mit Eisenoxyd. Beide Farben sind mit Fluß auf Glas oder Porzellan aufgeschmolzen, vollkommen licht- und luftbeständig.

Die Lackfarben.

Die mit diesem Namen bezeichneten Farben bestehen immer aus einer Verbindung eines organischen Farbstoffes aus dem Pflanzen- oder Tiereiche mit einem Metalloxyd. Da alle organischen Farbstoffe gegen die Einwirkung des Lichtes und des Ozones in der Luft nicht vollkommen beständig sind — selbst Indigo und die Farbstoffe des Krappes, obwohl sie verhältnismäßig sehr widerstandsfähig sind, machen hiervon keine Ausnahme — muß man alle Lackfarben zu den unbeständigen zählen. Es sollten daher die Kunstmaler, so weit dies nur immer möglich erscheint, diese vergänglichen Farben durch anorganische zu ersetzen trachten, deren Beschaffenheit eine solche ist, daß sie der Einwirkung der Atmosphärilien und des Lichtes absolut Widerstand entgegensetzen.

Obwohl nun den Lackfarben keine vollständige Wider-

standsfähigkeit zukommt, werden dieselben doch ungemein häufig für Malerzwecke verwendet, indem sich viele derselben durch große Schönheit und Feuer des Farbentones auszeichnen. Wie bei der Besprechung der früher genannten Farben, werden wir auch bestrebt sein, die wichtigsten unter den Lackfarben im nachstehenden kurz zu charakterisieren

Was die Darstellung der einzelnen Lackfarben betrifft, erfolgt dieselbe gewöhnlich auf folgende Art: Man versetzt eine klare Lösung eines organischen Farbstoffes mit der Lösung eines Metallsalzes und fügt der Flüssigkeit Ätznatron oder Ammoniak zu, wodurch das Metalloxyd ausgeschieden wird. Das sich ausscheidende Metalloxyd verbindet sich hierbei mit dem Farbstoffe zu einer im Wasser unlöslichen färbigen Verbindung, welche man als „Lackfarbe“ bezeichnet. Man filtriert den Niederschlag von der Flüssigkeit ab, wäscht ihn mit reinem Wasser aus und trocknet ihn. Die trockene Lackfarbe kann dann mit Öl, Gummi oder einem anderen Bindemittel angerieben werden und wird dementsprechend als Öl- oder als Wasserfarbe verwendet.

Man kann mit Ausnahme der Alkalien alle Metalloxyde mit den organischen Farbstoffen zu Lackfarben vereinigen, und hängt der Farbenton, welchen der Lack zeigt, von der Natur des angewendeten Metalloxydes ab. Kalk, Magnesia, Zinkoxyd geben so wie die sehr häufig zu diesem Zwecke angewendete Tonerde, meist hellfarbigere Lacke als das Bleioxyd und das Zinnoxyd, und man hat es hierdurch schon in der Hand, Lackfarben von sehr verschiedener Intensität der Farbe herzustellen. Wenn man eine größere Menge der Lösung des Metalloxydes anwendet, als erforderlich ist, um die Gesamtmenge des vorhandenen Farbstoffes auszuscheiden, so erhält man durch das Fällen der gemischten Lösungen heller getonte Lackfarben, indem die Farbe durch die Anwesenheit des weißen Metalloxydes heller gemacht wird.

Während man früher sehr häufig Lacke darstellte, in welchen der Farbstoff an Bleioxyd gebunden war, ist man glücklicherweise in der neueren Zeit hiervon abgegangen,

denn die bleihaltigen Lackfarben teilen das Schicksal aller Bleifarben: sie werden binnen kurzer Zeit mißfarbig und endlich schwarz.

Man kann die Lackfarben gewissermaßen als salzartige Verbindungen betrachten, in welchen das Metalloxyd an einen Körper von schwach sauren Eigenschaften — an den organischen Farbstoff — gebunden ist. Dieser Zusammensetzung entsprechend sind die Lackfarben auch gegen die Einwirkung von Chemikalien sehr empfindlich. Übergießt man eine trockene Lackfarbe mit einer ganz schwachen Lösung von Ätznatron, so wird sie zersetzt, indem durch das Ätznatron das Oxyd, an welches der Farbstoff gebunden war, ausgeschieden wird; manche Lackfarben sind daher selbst nicht einmal gegen Seifenlösung widerstandsfähig. Ebenso leicht werden Lackfarben durch Säuren zersetzt; meistens genügt schon die verhältnismäßig kleine Menge von Essigsäure, welche im gewöhnlichen Speiseessig enthalten ist, um eine Lackfarbe zu zerlegen, wobei unter Ausscheidung des Farbstoffes das essigsaure Salz des betreffenden Metalloxydes (essigsaure Tonerde, essigsaures Zinkoxyd u. s. w.) gebildet wird.

Außer in der Malerei werden die Lackfarben auch in ausgedehnter Weise in der Zeugfärberei und in der Zeugdruckerei angewendet; beim Färben versieht man zuerst das Gewebe mit einem Metallsalze, der sogenannten „Beize“ und färbt es dann in der Abkochung eines Farbholzes, der sogenannten „Flotte“ aus; es bildet sich hierdurch auf der Faser der im Wasser unlösliche Lack, den man noch „anfeuert“, indem man das Gewebe durch sehr verdünnte Lösungen von Säure zieht, wodurch der Farbenton der Lackfarbe höher wird. In der Zeugdruckerei stellt man die Lackfarben auf verschiedene Weise dar; man druckt den Farbstoff auf das gebeizte Gewebe, oder man beizt nur gewisse Stellen des Gewebes und färbt dann aus, wobei nur an den gebeizten Stellen die Lackfarbe entsteht, oder man zerstört durch Chemikalien gewisse gemusterte Stellen eines gefärbten Gewebes u. s. w.

Die gelben Lackfarben.

Wir kennen eine größere Zahl von gelben Pflanzenfarbstoffen, welche zur Darstellung von Lackfarben verwendet werden können, doch besitzen dieselben meist eine nur geringe Haltbarkeit, wenn sie dem Lichte ausgesetzt werden. Man verwendet daher die gelben Lackfarben nur selten für künstlerische Zwecke; sie kommen dafür aber um so häufiger in der Zimmermalerei und in der Dekorationsmalerei zur Benützung. Da für künstlerische Zwecke genug unveränderliche gelbe Mineralfarben zur Verfügung stehen, sollte man in der Kunstmalerei von den gelben Lackfarben — etwa mit alleiniger Ausnahme der aus dem Gummigutti darstellbaren Präparate — ganz Umgang nehmen.

Das sogenannte Schüttgelb wird gewöhnlich aus den Abkochungen von Gelbbeeren, Kurkuma und Querzitronrinde, welche man in wechselnden Verhältnissen mischt, dadurch dargestellt, daß man die Abkochungen mit Alaunlösung und dann mit Kreide versetzt. Der entstehende Niederschlag wird zu kegelförmigen Stücken geformt und diese getrocknet. Das Schüttgelb wird zu ordinären Malereien und in der Lederfärberei ziemlich häufig angewendet.

Der Waulack, welcher aus der Waupflanze dargestellt wird, hat eine hübsche feuriggelbe Farbe und kann auch als Ölfarbe verwendet werden. Er kommt übrigens gegenwärtig nur mehr selten im Handel vor und werden unter dem Namen Waulack gewöhnliche Farben verkauft, welche vom Wau nichts als den Namen haben.

Das präparierte Gummigutti wird dargestellt, indem man das Schleimharz Gummigutti mit starkem Weingeist behandelt, in welchem sich der Farbstoff löst. Man fügt sodann Wasser zu der Lösung, wodurch der nur in starkem Alkohol lösliche Farbstoff sich in Form von Flocken abscheidet. Der so erhaltene reine Farbstoff wird beim Austrocknen zu einer harten Masse, welche sich sowohl als Öl-, als auch als Wasserfarbe verwenden läßt und

unter allen gelben organischen Farbstoffen wohl die größte Haltbarkeit besitzt.

Der Gelbholzlack zeigt, wenn er mit Tonerde dargestellt wird, keine besonders schöne Farbe; man erhält ihn jedoch mit einem sehr schönen Farbenton, wenn man ihn als Bleioxydlack herstellt. Letzterer besitzt selbstverständlich keine Haltbarkeit, indes der etwas höher zu stehen kommende Gelbholz-Zinnlack luftbeständig ist und sich nicht schwärzt, wie dies bei dem Bleilacke der Fall ist.

Indischgelb.

Indischgelb, Euxanthingelb oder Purée, auch Piuri. Dieser organische Farbstoff, welcher nicht mit dem Schwefelkadmium, welches auch als „Indischgelb" bezeichnet wird, verwechselt werden darf, kommt von Indien aus in den Handel und ist seine Abstammung noch nicht genau bekannt. Das reine Indischgelb erscheint in Form von knollenförmigen Stücken, welche im Durchschnitte 100 Gramm wiegen, vor; die Stücke sind weich, haben einen eigentümlichen, an jenen des Orleans erinnernden Geruch und lassen sich leicht zerdrücken. Von außen erscheinen sie braun, im Innern zeigen sie eine tief orangerote Färbung.

Man kann aus diesem unreinen Produkte den reinen Farbstoff gewinnen, indem man die Stücke zerkleinert und mit Wasser behandelt, wobei man allmählich bis zum Kochen erhitzt. Das Wasser löst einen tiefbraun gefärbten Körper und der hinterbleibende Rückstand besitzt dann eine sehr glänzende gelbe Farbe.

Man kann aus dem gereinigten Indischgelb einen Lack darstellen, indem man dasselbe in so wenig Ätzammoniak als nur möglich löst, sodann Alaunlösung zufügt und durch Zusatz von mehr Ammoniak den Lack zur Ausscheidung bringt.

Sowohl das gereinigte Indischgelb, als der aus demselben dargestellte Lack liefern sehr schöne und auch haltbare gelbe Farben, und können dieselben für jede Art von Malerei in Anwendung gebracht werden.

Die roten Lackfarben.

Unter den zahlreichen roten Lackfarben sind es besonders zwei derselben, welche die Aufmerksamkeit der Kunstmaler vor allen anderen verdienen, denn sie zeichnen sich durch besondere Schönheit des Tones und durch große Haltbarkeit aus, werden aber leider, da sie zu den kostspieligen Farbstoffen gehören, nur zu häufig verfälscht. Diese beiden Lackfarben sind der echte Cochenille-Karmin und der echte Krapplack.

Karmin, genauer Cochenille-Karmin. Ein zu der Gattung der Schildläuse gehörendes Insekt, die Kaktus-Schildlaus oder die Cochenille, enthält in ihrem Leibe eine große Menge eines scharlachroten Farbstoffes. Früher wurde dieses Insekt in großem Maßstabe gezüchtet, durch Erhitzen getötet und in den Handel gebracht. Gegenwärtig wird nur mehr wenig Cochenille gezüchtet, da man den in ihr enthaltenen Farbstoff häufig durch andere Farbstoffe ersetzt.

Die Darstellung eines Karminlackes von großer Schönheit geschieht im allgemeinen zwar immer durch Fällen des Farbstoffes mit Tonerde; um aber einen Karmin von besonderer Schönheit zu erhalten, sind besondere Kunstgriffe erforderlich. Im allgemeinen geschieht die Darstellung in der Weise, daß man feinst gepulverte Cochenille mit Wasser auskocht, die filtrierte Abkochung mit etwas Alaun versetzt und die Flüssigkeit in flachen Schalen an einem sonnigen Ort stehen läßt. Nach einiger Zeit scheiden sich aus der Flüssigkeit Flocken von scharlachroter Farbe ab, welche nach dem Trocknen den echten Karmin darstellen. Reiner Karmin muß sich bei der Behandlung mit der fünf- bis sechsfachen Menge von Ätzammoniak ohne Rückstand auflösen; hinterbleibt ein Rückstand, so deutet dies darauf hin, daß dem Karmine absichtlich fremde Körper, wie zum Beispiel eine größere Mengen von Tonerde oder ein anderer roter Farbstoff zugesetzt wurde.

Nur ein Farbstoff, welcher sich bei der eben angegebenen Probe bewährt, kann als „reiner Karmin" bezeichnet werden und gehört dann zu den kostspieligsten und schönsten Malerfarben.

Außer dem reinen Karmin kommen im Handel eine größere Zahl von Farben vor, welche in bezug auf ihre Farbe Ähnlichkeit mit dem reinen Karmin haben, aber in bezug auf Schönheit und Feuer der Farbe hinter diesem zurückstehen. Die unter dem Namen Florentiner — Wiener — Münchner — Pariser Lack u. s. w. im Handel vorkommenden Farben sind, wenn echt, Cochenille-Karmin von geringerer Schönheit, welcher aber gewöhnlich eine viel größere Menge von Tonerde enthält, als unbedingt nötig ist, um den Cochenillefarbstoff aus der Lösung abzuscheiden. Durch diesen Zusatz — bisweilen verwendet man auch Magnesia als Zusatz — wird die Farbe heller als jene des echten Karmins ist und läßt sich auch zu einem billigeren Preis herstellen. In bezug auf ihr Verhalten an der Luft gleichen diese eigentlichen Cochenille-Lackfarben dem echten Karmin in hohem Grade.

Es soll hier bemerkt werden, daß in dem rohen Stocklacke, einer Mischung aus Harz und dem Farbstoffe einer Schildlausart, welcher zur Gewinnung des Schellackes verwendet wird, ein roter Farbstoff vorkommt, aus welchem sich prachtvoll karminrot gefärbte Lacke darstellen lassen, welche an Schönheit dem reinen Karmine sehr nahe kommen und mit Vorteil — wenigstens zur Herstellung von Florentiner, Wiener u. s. w. Lack — verwendet werden könnten. Man hat übrigens schon aus dem Stocklacke dargestellte Farbstoffe unter der Bezeichnung „Wiener — oder Ofenheimer Rot" in den Handel gebracht; in neuerer Zeit sind sie aber aus demselben wieder fast ganz verschwunden.

Der Krapplack.

Die in der Wurzel der Krappflanze vorkommenden Farbstoffe zeichnen sich im Vergleiche mit allen anderen

Pflanzenfarbstoffen durch eine ungemein große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Luft und des Lichtes aus; sie besitzen außerdem, wenn in der richtigen Weise dargestellt, eine außerordentlich schöne rote Färbung, so daß man die Krappfarben zu den wertvollsten Malmitteln rechnen muß, über welche wir verfügen.

Während man früher die in Krapp enthaltenen Farbstoffe Alizarin und Purpurin nur aus der Krappwurzel darstellen konnte, hat man in neuerer Zeit gelernt, diese Farbstoffe ebenfalls aus dem Steinkohlenteer darzustellen. Da zwischen den aus dem Krapp gewonnenen Farbstoffen und den künstlich dargestellten Alizarin und Purpurin absolut kein Unterschied besteht, hat man in unserer Zeit den Anbau der Krappflanze fast ganz aufgegeben und stellt alle Krappfarben mittels der aus dem Steinkohlenteer gewonnenen Präparate dar.

Die Krappfarbstoffe werden als Alizarin und Purpurin bezeichnet; beide sind von roter Farbe, zeigen aber verschiedene Töne und liefern daher auch Krapplacke von verschiedener Färbung. Man stellt die Krapplacke jetzt gewöhnlich aus dem Produkte dar, welches unter dem Namen Alizarin in den Handel kommt und aus einem Gemische der beiden Hauptfarbstoffe des Krappes: Alizarin und Purpurin besteht. Man behandelt das rohe Alizarin mit siedender Alaunlösung, filtriert die Lösung in heißem Zustande und fügt ihr zuerst eine kleine Menge von Sodalösung zu. Man erhält hierdurch einen Niederschlag von Krapplack, welcher sich durch besonderes Feuer und Reinheit des Farbentones auszeichnet. Nachdem man diesen Niederschlag von der Flüssigkeit getrennt hat, setzt man derselben wieder etwas Sodalösung zu, wodurch abermals Krapplack ausgeschieden wird, welcher etwas weniger feurig ist. Man kann auf diese Weise durch teilweises Fällen der Flüssigkeit mit Sodalösung Krapplacke von verschiedener Schönheit erhalten, wobei aber die zuerst abgeschiedenen Mengen immer die schönste und feurigste Färbung besitzen.

Die Krapplacke zeichnen sich nicht nur durch große

Schönheit und Feuer der Farbe aus, sondern sie besitzen auch die gerade für eine Farbe organischen Ursprungs sehr wertvolle Eigenschaft einer ungemein großen Licht- und Luftbeständigkeit, so daß sie als ein höchst schätzbares Malmittel die größte Beachtung von seiten der Künstler verdienen.

Der Krappkarmin.

Diese Farbe kann ebenfalls aus dem Alizarine des Handels dargestellt werden, indem man dasselbe in so wenig Schwefelsäure als möglich löst, die Lösung durch Glaspulver filtriert und mit einer großen Menge von Wasser vermischt. Da die Farbstoffe nur in starker Schwefelsäure löslich sind, so scheiden sie sich beim Verdünnen der Lösungen in Form von Flocken aus, welche nach dem Waschen und Trocknen ein Pulver liefern, welches an Schönheit der Farbe dem feinsten Cochenillekarmin gleich kommt, diesem gegenüber aber den Vorzug der billigeren Herstellung und der größeren Echtheit gegen die Einwirkung des Lichtes besitzt.

Der Rotholzlack.

Das Rotholz kommt in großen Mengen in den Handel und wurde früher von den Färbern vielfach zur Herstellung schöner roter und violetter Farben verwendet. Gegenwärtig kommt das feste Extrakt dieses Holzes häufig im Handel vor und wird einfach im Wasser gelöst. Man kann aus der Lösung des Extraktes sehr schön gefärbte Tonerde- oder Zinnlacke darstellen, welche durch das Feuer ihrer Farbe bestechend auf das Auge wirken. Leider haben diese Lacke für den Maler nur einen höchst untergeordneten Wert, da der Farbstoff des Rotholzlackes eine sehr geringe Beständigkeit besitzt und schon nach kurzer Zeit am Lichte stark verblaßt.

Der Santalholzlack.

Der Santallack, welcher aus dem Farbstoffe des Santalholzes (fälschlich auch als Sandelholz bezeichnet)

dargestellt werden kann, besitzt eine Farbe, welche jener des Rotholzlackes so ziemlich gleich kommt, sich aber diesem gegenüber durch eine etwas größere Haltbarkeit auszeichnet, daher als Farbenmateriale den Vorzug verdient.

Alle anderen hier nicht erwähnten roten Farbstoffe und deren Lacke, wie Orseille, **Pourpre français**, der sogenannte rote Indigo u. s. w., besitzen eine so geringe Haltbarkeit, daß eigentlich von einer Anwendung derselben in der Malerei keine Rede sein kann, indem sie schon nach wenigen Wochen stark ausbleichen, wenn man sie dem Lichte darbietet. Eine Ausnahme hiervon bildet der gegenwärtig nur noch selten im Handel vorkommende Farbstoff, welchen man als Chikarot, Kurukuru oder Karaju bezeichnet. Wenn man rohe Chika mit Weingeist behandelt, so löst sich der Farbstoff in diesem und liefert mit Tonerde oder Zinnoxyd sehr schön gefärbte und lichtbeständige Lackfarben.

Blaue Lackfarben.

Der Indigo.

Mit diesem Farbstoff hat es ein ähnliches Bewandtnis, wie mit den Farbstoffen des Krappes. Ursprünglich konnte man diese nur aus der Krappwurzel darstellen sowie man den Indigo nur aus der Indigo- beziehungsweise aus der Waidpflanze gewinnen konnte. Gegenwärtig stellt man die Krappfarbstoffe auf künstlichem Wege dar und ist es ebenso gelungen, den reinen Farbstoff des Indigo, das Indigotin, auf künstlichem Wege herzustellen; infolgedessen sinkt auch der Anbau der Indigo liefernden Pflanzen immer mehr und mehr und dürfte die Zeit nicht ferne sein, in welcher derselbe ganz aufgegeben wird.

Das Indigotin, der reine Indigofarbstoff, kann unmittelbar mit den Bindemitteln angerieben als Malerfarbe verwendet werden und liefert dann ein eigentümliches Blau, welches sich dadurch auszeichnet, daß es große Be-

ständigkeit gegen die Einwirkung der Luft und des Lichtes zeigt. Übrigens wird die Echtheit des Indigofarbstoffes häufig überschätzt; wenn man Indigo durch längere Zeit der Einwirkung von ozonreicher Luft darbietet, so findet hierdurch eine sehr merkliche Aufhellung der Farbe statt.

Der Indigolack: Man erhält diese schöne blaue Lackfarbe, indem man Indigotin in der geringsten hierfür erforderlichen Menge von konzentrierter Schwefelsäure löst, die Lösung mit einer Alaunlösung vermischt und durch Zusatz von Sodalösung den Lack zur Ausscheidung bringt. Dieser „blaue Lack" bildet eine wertvolle Farbe, indem er sich durch eine Beständigkeit auszeichnet, welche die aller anderen blauen Lacke bei weitem übertrifft.

Der Indigokarmin.

Diese prachtvoll blaue Farbe wird dargestellt, indem man Indigo in konzentrierter Schwefelsäure löst, die Lösung mit Soda neutralisiert und durch Zusatz von Kochsalzlösung den Indigokarmin zur Ausscheidung bringt. Die so erhaltene blaue Masse wird durch Abpressen und Ausbreiten auf porösen Tonplatten soviel als möglich von Flüssigkeit befreit. Der Indigokarmin kann nur als Wasser- oder Honigfarbe, allenfalls auch noch als Pastellfarbe verwendet werden und zeichnet sich durch dieselbe Beständigkeit gegen Licht und Luft aus, welche allen Indigofarben zukommt.

Der Blauholzlack. Das sogenannte Blauholz ist sehr reich an Farbstoff und wird gegenwärtig in besonderen Fabriken zur Darstellung von festem Extrakt verarbeitet. Wenn man eine wässerige Lösung des Extraktes mit Tonerde- oder Zinnoxydlösung versetzt und durch Sodalösung fällt, so erhält man sehr schön gefärbte Lacke, deren Farbenton zwischen rein blau und violett wechseln kann. Leider sind auch die Blauholzlacke von geringer Beständigkeit und daher ihre Anwendung für Kunstmalereien nicht zu empfehlen.

Grüne Lackfarben.

Chlorophyllack.

Dieser Lack, welcher aus dem grünen Farbstoffe der Pflanzen und Tonerde besteht, zeichnet sich durch eine sehr schöne dunkelgrüne Färbung aus; leider ist diese aber so unbeständig, daß man diesen Farbstoff gar nicht für künstlerische Zwecke verwenden sollte.

Das Saftgrün.

ist ein Lack, welcher aus dem Safte der unreifen Gelbbeeren bereitet wird und im Handel auch unter der Bezeichnung Blasengrün vorkommt; er kann nicht als Ölfarbe verwendet werden und findet beschränkte Anwendung in der technischen Färberei, da er nur sehr wenig Haltbarkeit besitzt. Das Lokaogrün, auch Charvins Grün genannt, hat die Eigenschaft, auch bei (gelbem) Lampenlicht seine Farbe unverändert beizubehalten und besitzt eine ziemliche Haltbarkeit, die jedoch auch nicht sehr hoch veranschlagt werden darf. Der geringen Haltbarkeit wegen, welche die organischen grünen Farbstoffe besitzen, kommen dieselben überhaupt in jeder Art von Malerei wenig zur Anwendung und wird „Grün“ entweder mittels der mineralischen grünen Farben gemalt, oder durch Mischen gelber mit blauen Farbstoffen bereitet.

Die Harzlackfarben.

Die unter diesem Namen bekannten Farben bilden eine besondere Gruppe und bestehen aus Verbindungen von Harzseife mit einem basischen Teerfarbstoffe. Man stellt diese Farben in der Weise dar, daß man zuerst durch Kochen von Fichtenharz (Kolophonium) mit Sodalösung eine Harzseifenlösung bereitet. Diese wird mit einem basischen Teerfarbstoffe, wie zum Beispiel Fuchsin oder Methylviolett u. s. w., welcher vorher in Weingeist gelöst wurde, versetzt und der Lösung ein Tonerde-, Zinkoxyd- oder Zinnoxydsalz zugefügt. Diese Oxyde verbinden sich mit der Harzsäure

zu unlöslichen Verbindungen, welche sich ausscheiden und dabei den Teerfarbstoff mit sich reißen, so daß man lebhaft gefärbte Niederschläge erhält, welche aus der unlöslichen Harzseife und dem Teerfarbstoffe bestehen.

Je nach der Art des angewendeten Metalloxydes kann man mit einem gewissen basischen Teerfarbstoffe Farben von verschiedenem Tone erzielen. Wenn man zum Beispiel die Harzseifenlösung mit Fuchsin versetzt und die Flüssigkeit mit Tonerde fällt, so erhält man einen prachtvoll hochrot gefärbten Niederschlag; wendet man hingegen Zinnoxyd an, so zeigt der Niederschlag eine feurige violette Färbung.

Die Harzlackfarben sind in Weingeist leicht löslich, haben aber die Eigenschaft, nach einiger Zeit unlöslich zu werden, wenn man sie der Einwirkung des Lichtes aussetzt.

So schön auch die Harzlackfarben aussehen, so wenig eignen sie sich als Malerfarben für künstlerische Zwecke, denn sie teilen mit den in ihnen enthaltenen Teerfarbstoffen die Eigenschaft der geringen Beständigkeit unter der Einwirkung der Luft und des Lichtes in so hohem Grade, daß sie nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon sehr stark verblassen. Die Hauptanwendung dieser schönen Farben muß sich daher auf das industrielle Gebiet beschränken, und werden sie zum Beispiel in der Papierfabrikation und bei der Herstellung von bunten Papieren in ziemlich ausgedehntem Maße verwendet.

Die Teerfarbstoffe.

Seit dem Bekanntwerden des ersten Teerfarbstoffes, welchen wir überhaupt kennen gelernt haben — es war dies der herrliche rote Farbstoff, welchen wir als „Fuchsin“ bezeichnen, sind so viele neue Farbstoffe bekannt geworden, welche alle in die Kategorie der Teerfarbstoffe gehören, daß gegenwärtig die Zahl der im Handel vorkommenden Teerfarbstoffe nach hunderten zählt. Es gibt keine Farbe und keinen Farbenton, welcher nicht durch einen Teerfarbstoff zu erzielen wäre. Mit Rücksicht auf die außerordent-

liche Schönheit und Ausgiebigkeit, welche diesen Farbstoffen zukommt und die Leichtigkeit, mit welcher sie auf Geweben fixiert werden können, wendet man dieselben jetzt in der Färberei und Zeugdruckerei in so ausgedehntem Maße an, daß durch sie die bisher angewendeten Farbstoffe fast ganz in den Hintergrund gedrängt worden sind.

Leider zeichnen sich die meisten Teerfarbstoffe neben ihren vorzüglichen Eigenschaften auch durch solche aus, welche ihre Anwendung in allen Fällen, in welchen es sich um Beständigkeit der Farbe handelt, zu großem Teile ausschließen. Die Empfindlichkeit der übergroßen Mehrheit aller Teerfarbstoffe gegen die Einwirkung des direkten Lichtes ist nämlich eine ungemein große, so daß es genügt, ein Stück mit einer derartigen Farbe gefärbten Gewebes nur während einiger Stunden der Einwirkung des Lichtes auszusetzen, um an der Farbe eine deutliche Aufhellung wahrzunehmen.

Während, wie erwähnt, die Mehrzahl aller Teerfarbstoffe gegen die Einwirkung des Lichtes ungemein empfindlich ist, so daß sie hierin noch viele zarte Pflanzenfarbstoffe übertreffen, zeichnen sich einige derselben durch eine sehr große Beständigkeit aus. Wir nennen in dieser Beziehung das Pikringelb, die dunkelblauen Indulinfarbstoffe, das künstliche Alizarin und Purpurin und den künstlichen Indigo. Außer diesen eben genannten, wirklich in bedeutendem Maße widerstandsfähigen Teerfarbstoffen gibt es aber nur eine sehr geringe Zahl anderer, welche man auch nur halbwegs als beständig bezeichnen könnte.

Es dürften daher für künstlerische Zwecke nur die eben genannten und auch schon an früherem Orte besprochenen Teerfarbstoffe verwendet werden — alle anderen müssen der gewerblichen Malerei überlassen bleiben, in welcher es weniger auf die Beständigkeit der Farben als auf ihre rein koloristische Wirkung ankommt.

Wir erwähnen schon hier, daß in neuerer Zeit Sortimente von prachtvoll aussehenden Pastellfarben in den Handel kommen, welche in bezug auf Zartheit und Schön-

heit ihrer Färbung jedes Künstlerauge erfreuen müssen. Wenn man aber ein mit diesen Pastellfarben hergestelltes Gemälde nach wenigen Monaten betrachtet, so nimmt man wahr, daß der ganze Farbenreichtum zu verblassen beginnt, denn diese so schön aussehenden Farbstifte sind unter Anwendung von Teerfarbstoffen hergestellt und erklärt sich aus diesem Umstande das Verbleichen des Gemäldes von selbst. Dieses eine Beispiel genügt, um die Anwendung der Teerfarbstoffe (die oben genannten ausgenommen) für künstlerische Zwecke als unmöglich erscheinen zu lassen.

Die Bronzefarben.

Die sogenannten Bronzefarben bestehen aus den Pulvern von Kupferlegierungen, welche auf das feinste gemahlen sind. Um Farbenbronzen von verschiedenen Farbentönen zu erhalten, werden die Pulver erhitzt und hierdurch eine teilweise Oxydation der Metalle herbeigeführt.

Die Verwendung von farbigen Bronzen in der Malerei erscheint gänzlich ausgeschlossen, indem alle derartigen Farben als kupferhältige Legierungen ihre Farbe im Laufe der Zeit ändern und schließlich ganz schwarz werden.

Von den pulverförmigen Metallfarben sind überhaupt nur zwei in der Kunstmalerei verwendbar; die eine derselben ist das echte feinpulverige Gold — die andere ist das pulverförmige Aluminium. Beide Metalle ändern ihre Farbe an der Luft nicht, sondern behalten ihren Metallglanz dauernd bei. Es soll hier bemerkt werden, daß auch das echte Silber in Pulverform keine luftbeständige Malerfarbe bildet, indem es gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff so empfindlich ist, daß es anfangs grau, nach längerer Zeit aber ganz schwarz wird. Wenn man daher Silberton in der Malerei anwenden will, so muß man hierfür unbedingt Aluminiumpulver verwenden; dasselbe besitzt zwar eine mehr in das blaue neigende Färbung als das Silber, bleibt dafür aber auch nach langer Zeit in seinem Aussehen ganz unverändert.

V. Die Bindemittel.

Mit dem Namen der Bindemittel bezeichnet man in der Malereitechnik jene Körper von dünn- bis dickflüssiger Beschaffenheit, welche mit den pulverförmigen Farben auf das innigste gemengt werden müssen, so daß sich eine mit dem Pinsel streichbare Masse ergibt. Diese muß, wenn erforderlich, noch mit einer Flüssigkeit (dem sogenannten Verdünnungsmittel) gemischt werden können.

Das Bindemittel muß eine solche Beschaffenheit haben, daß es sich nach einer gewissen Zeit in einen festen Körper verwandelt, welcher dann die Farbe in sich einschließt und festhält. Bei jenen Farben, welche mit Gummilösung oder mit Leimwasser angerieben werden, findet das Festwerden sehr bald statt, und zwar nachdem das Wasser vollständig verdunstet ist.

Bei jenen Farben, welche mit Öl angerieben sind, und deren sich die Kunstmaler und die Gewerbetreibenden am häufigsten bedienen, findet jedoch das Festwerden auf ganz andere Weise statt. Die Öle, welche man zum Anreiben der Ölfarben benützt, gehören zu jener Gruppe der fetten pflanzlichen Öle, welche man als „trocknende Öle“ bezeichnet, im Gegensatze zu jenen, welche an der Luft immer flüssig bleiben.

Wenn man ein trocknendes Öl der Luft aussetzt, so verändert es nach kurzer Zeit seine Beschaffenheit in der Weise, daß es merklich dickflüssiger wird. Im Laufe der Zeit wird es fortwährend dickflüssiger und verwandelt sich endlich in eine feste Masse. Die Konsistenz der letzteren bleibt aber immer eine solche, daß man mit dem Fingernagel einen bleibenden Eindruck hervorbringen kann. Das vollkommen eingetrocknete Öl hat eine zähe Beschaffenheit und zeigt in seinem Verhalten eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kautschuk.

In den angeriebenen Ölfarben, welche mit dem Pinsel auf den Malgrund in dünner Schicht aufgetragen werden,

vollzieht sich das Festwerden des Öles in derselben Weise, wie dies eben für die trocknenden Öle allein angegeben wurde; die aus dem Öle entstehende feste und dabei doch bis zu einem gewissen Grade elastische Masse umschließt die Farben und hält sie auf dem Malgrunde fest.

Eine Malerei, welche nur mit Farben ausgeführt wurde, die bloß mit einem reinen trocknenden Öl angerieben sind, erhält gerade dadurch die allergrößte Dauerhaftigkeit, indem die aus dem Öl entstandene zähe Masse selbst nach vielen Jahren noch nicht rissig wird und daher die Malerei nichts von ihrem ursprünglichen Aussehen verliert. Man kann eine auf diese Art ausgeführte Malerei, Jahre, nachdem sie hergestellt wurde, mit starken Vergrößerungsgläsern untersuchen, ohne daß man ein Rissigwerden der Farben beobachtet, indem die zähe Ölmasse sich bei Temperaturwechsel auszudehnen und zusammenzuziehen vermag, ohne daß der Zusammenhang der Teilchen untereinander aufgehoben wird.

Gewöhnlich können oder wollen die Maler nicht so lange warten, bis die mit trocknendem Öl allein angeriebenen Farben von selbst trocken geworden sind; sie setzen daher den Farben solche Flüssigkeiten zu, welche ein schnelles Trocknen der Farben bewirken und welche man daher als „Trockenmittel" bezeichnen kann.

Manche dieser Trockenmittel, auf deren Eigenschaften wir noch eingehender zurückkommen werden, eignen sich zu diesem Zwecke ganz gut; die Farben trocknen sehr schnell und werden nicht rissig. Es kann daher die Anwendung derartiger Trockenmittel nur als eine zweckmäßige Sache für die Technik der Malerei bezeichnet werden.

Die weitaus größere Zahl der Trockenmittel besitzt aber diese Eigenschaft nicht oder nur in sehr untergeordnetem Grade; die mit diesen Trockenmitteln versetzten Farben trocknen zwar ungemein rasch, aber gerade dieses rasche Trocknen verhindert, daß sich das in der Farbe enthaltene trocknende Öl gleichmäßig zusammenziehe und bleibt demzufolge in der Masse eine gewisse Spannung. Diese führt aber,

wenn einmal die Verharzung des trocknenden Öles weit vorgeschritten ist, dahin, daß die Farbe an vielen Stellen ihren Zusammenhang verliert und rissig wird.

Bei der Untersuchung einer solchen Farbe mit dem Vergrößerungsglas zeigt sich, daß die ganze Farbe von zahllosen, oft mit dem freien Auge noch nicht wahrnehmbaren Rissen durchsetzt ist; die unregelmäßige Zurückwerfung des Lichtes, welche aber von einer solchen, mit vielen Rissen durchsetzten Fläche stattfindet, bedingt aber, daß die Farbe ihren Glanz verliert und das Bild dann matt erscheint.

Die „trocknenden“ Öle.

Bevor wir die einzelnen trocknenden Öle, deren man sich in der Malerei bedient, ihren besonderen Eigenschaften nach besprechen, wollen wir den chemischen Vorgang, welcher beim Trocknen stattfindet, kurz erörtern.

Ein nicht trocknendes Öl, z. B. Olivenöl, nimmt, der Luft ausgesetzt, eine gewisse Menge von Sauerstoff aus der Luft auf, nimmt einen eigentümlichen Geruch und Geschmack an und wird sauer, ohne daß es jedoch dickflüssig wird. Man bezeichnet diese Veränderung bekanntlich mit dem Namen des „Ranzigwerdens“.

Setzt man hingegen ein trocknendes Öl der Einwirkung der Luft aus, so verhält sich dasselbe auf andere Weise. Es nimmt in verhältnismäßig kurzer Zeit sehr bedeutende Mengen von Sauerstoff aus der Luft auf und nimmt infolgedessen bedeutend an Gewicht zu. Nach besonderen Versuchen, welche in dieser Beziehung mit Leinöl angestellt wurden, betrug die Gewichtszunahme von 10 Gramm Leinöl, welche der Einwirkung der Luft durch 18 Monate ausgesetzt waren, 0·705 Gramm. Diese Gewichtszunahme repräsentiert aber durchaus nicht das Gewicht des aufgenommenen Sauerstoffes, sondern ist dieses bedeutend größer anzunehmen. Die Untersuchung hat nämlich gezeigt, daß aus dem Öle Kohlenstoff und Wasserstoff in gewissen Mengen verschwunden sind und durch Oxydation in Kohlensäure

und Wasser verwandelt wurden; die Menge des von dem Öle in Wirklichkeit aufgenommenen Sauerstoffes war daher in Wirklichkeit eine bedeutend größere.

Die Aufnahme von Sauerstoff durch das Öl wird sehr durch den Umstand beeinflußt, ob das Öl im Dunkeln aufbewahrt wurde oder dem Lichte ausgesetzt wird. Das im Dunkeln aufbewahrte Öl nimmt anfangs nur langsam Sauerstoff aus der Luft auf; wenn aber der Prozeß der Oxydation einmal begonnen hat, so setzt er sich auch im Dunkeln ohne Unterbrechung fort und hat das Öl nach einigen Monaten dann ebensoviel Sauerstoff aufgenommen wie jenes, welches am Lichte aufbewahrt wurde.

Die chemischen Vorgänge, welche sich bei der Oxydation der trocknenden Öle vollziehen, sind in Kürze die folgenden: Jedes Öl besteht aus den Glyzeriden (Verbindungen mit Glyzerin) verschiedener Fettsäuren. In den trocknenden Ölen kommen die Glyzeride gewisser Säuren vor, welche man als Linolsäure, Linolensäure und Isolinolensäure bezeichnet hat. Infolge der Sauerstoffaufnahme von seiten des Öles entsteht eine in Äther unlösliche Verbindung, welche man als Oxylinolein bezeichnet hat. Öle, in welchen die vorgenannten Säuren nicht enthalten sind, haben auch nicht die Eigenschaft des Trocknens, sie sind nicht trocknende Öle.

Man kann jedes gut trocknende Öl als Bindemittel in der Malerei verwenden und wir haben in neuerer Zeit verschiedene Öle, welche von außereuropäischen Pflanzen stammen, kennen gelernt, die an Fähigkeit des raschen Trocknens die bis nun verwendeten bei weitem übertreffen, daher gewiß die Aufmerksamkeit aller jener, welche sich mit Ölfarben zu beschäftigen haben, verdienen. Die bisher am häufigsten in Verwendung stehenden trocknenden Öle sind das Leinöl, das Nußöl, das Mohnöl, das Hanföl, zu welchen noch das Bankulöl, das Lallemantiaöl und das Chinesische Ölbaumöl zu rechnen sind.

Da die Art und Weise, nach welcher die Öle aus den betreffenden Samen gewonnen werden, einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Beschaffenheit der Öle selbst nimmt,

wollen wir derselben einige Worte widmen. In früherer Zeit wurden alle Öle durch das Pressen der Samen gewonnen, und zwar entweder durch Pressen bei gewöhnlicher Temperatur (kaltes Pressen) oder unter Anwendung künstlicher Wärme (warmes Pressen). Bei Anwendung des warmen Pressens erzielt man eine höhere prozentualische Ausbeute an Öl, als beim Kaltpressen; das kaltgepreßte Öl ist aber gewöhnlich von hellerer Farbe als das warmgepreßte. Das Pressen wird gegenwärtig nur unter Anwendung der hydraulischen Pressen vorgenommen, weil sich mit diesen der höchste Druck und demzufolge auch die höchste Ölausbeute erzielen läßt.

Die fetten Öle sind in gewissen Flüssigkeiten, wie z. B. Schwefelkohlenstoff oder Petroleumbenzin, sehr leicht löslich und gründet sich hierauf jenes Verfahren der Ölgewinnung, welches man zum Unterschiede von dem Preßverfahren als das Extraktionsverfahren bezeichnet. Durch wiederholtes Behandeln der Samen in besonderen Extraktionsapparaten mit immer neueren Mengen des Lösungsmittels bringt man es dahin, die Gesamtmenge alles vorhandenen Öles zu gewinnen, was selbst bei Anwendung der kräftigsten hydraulischen Pressen nicht möglich ist.

Die Lösung des Öles in Schwefelkohlenstoff oder Benzin wird in einem Destillierapparat gerade nur auf jene Temperatur erwärmt, welche erforderlich ist, um das Lösungsmittel zur Verdampfung zu bringen, so daß nur reines Öl hinterbleibt, aus welchem man durch einen Strom von Luft oder Wasserdampf die letzten Spuren des Lösungsmittels vertreibt.

Das Leinöl.

Dieses wichtigste unter allen trocknenden Ölen wird aus den Samen der Leinpflanze Linum usitatissimum gewonnen. Um beim Pressen nicht auch einen Teil der in den Samen enthaltenen Eiweißverbindungen in das Öl zu bekommen, welche dann durch eine besondere Raffina-

tion beseitigt werden müßten, erwärmt man die Samen vor dem Pressen gewöhnlich durch Dampf auf etwa 90 Grad, wodurch die Eiweißkörper unlöslich gemacht werden. Die Ölausbeute, welche man aus den Leinsamen machen kann, hängt zum Teil von der Beschaffenheit des Samens selbst und außerdem von dem Verfahren ab, welches man zur Gewinnung des Öles angewendet hat. Man kann aus den Leinsamen bis nahezu 30 Prozent an Öl gewinnen.

Leinöl, welches durch kaltes Pressen oder nach dem Extraktionsverfahren dargestellt wurde, hat eine hellgoldgelbe Farbe und einen eigentümlichen Geruch und Geschmack; warm gepreßtes Öl ist bernsteingelb bis bräunlichgelb und tritt an demselben der charakteristische Geschmack und Geruch kräftiger hervor. Letztere Erscheinung läßt sich auch an dem Öle wahrnehmen, in welchem schon die Oxydation bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist. Das Leinöl kann verhältnismäßig hohen Kältegraden ausgesetzt werden, ohne daß es seine Konsistenz verändert; erst bei — 16 Grad Celsius beginnt es dickflüssiger zu werden und sich zu trüben; aber erst bei — 27 Grad gefriert es zu einer gelben festen Masse.

Das spezifische Gewicht des Leinöles bietet keine sicheren Anhaltspunkte für die Echtheit desselben; frisch dargestelltes Leinöl zeigt bei 15 Grad das spezifische Gewicht 0·9347; das spezifische Gewicht ändert sich aber mit dem Alter und dem jeweiligen Oxydationszustande des Öles in sehr bedeutendem Maße.

Wenn man Leinöl in einer halbgefüllten Flasche durch lange Zeit stehen läßt, so wird es dickflüssiger, hat aber jetzt merkwürdigerweise sehr bedeutend an seiner Eigenschaft, in dünnen Schichten der Luft dargeboten, zu trocknen, eingebüßt. Es löst sich aber nunmehr ziemlich leicht in Weingeist und kann man von dieser Eigenschaft eine für die Praxis der Malerei sehr wichtige Anwendung machen, indem man kleine Mengen der weingeistigen

Lösung solchen Öles Weingeistfirnissen zusetzt und denselben hierdurch die sonst oft in sehr unangenehmer Weise hervortretende Sprödigkeit benimmt.

Das Leinöl läßt sich auch durch ein einfaches Verfahren so weit bleichen, daß es ganz wasserhell erscheint, und empfiehlt sich die Verwendung solchen farblosen Leinöles, wenn es sich darum handelt, sehr zarte Farben mit Öl anzureiben. Man kann das Bleichen nach folgendem Verfahren ausführen:

Das Öl wird in eine große Flasche aus weißem Glase gebracht und mit einer Lösung von Eisenvitriol in Wasser übergossen. Man verwendet in der Regel auf ein Kilogramm Leinöl ein Kilogramm Eisenvitriol, gelöst in 1½ Liter Wasser. Die Flasche wird an einen recht sonnigen Ort gestellt und wiederholt, durch tüchtiges Schütteln der Flasche, das Öl mit der Eisenvitriollösung in innige Berührung gebracht. Nach beendeter Bleichung hebert man das Öl von der Eisenvitriollösung ab.

Nach einem anderen Verfahren reibt man das Öl mit trockenem schwefelsauren Blei zu einer milchigen Flüssigkeit an, welche man ebenfalls dem Sonnenlichte aussetzt und häufig umrührt. Sobald man an der sich klärenden Flüssigkeit wahrnimmt, daß sie farblos ist, läßt man sie so lange ruhen, bis sich das schwefelsaure Blei abgesetzt hat, und zieht das Öl von dem Bodensatze ab. Letzterer besteht aus dem schwefelsauren Blei, auf welchem aber eine dicke, zähe Haut lagert. Ein nach diesem Verfahren behandeltes Leinöl soll auch schneller trocknen, als dies sonst der Fall wäre, und ist daher dieses Verfahren der Beachtung wert. Grundbedingung für das Gelingen desselben ist aber, daß das schwefelsaure Blei keine anderen Bleiverbindungen beigemengt habe, welche mit dem Leinöle in Wechselwirkung treten können, denn letzteres würde zur Folge haben, daß sich in dem Leinöle Bleiverbindungen gelöst vorfinden und hierdurch das Öl für viele Zwecke ungeeignet machen würden.

Verfälschungen des Leinöles.

Das Leinöl als ein ziemlich kostspieliger Körper wird leider auch häufig verfälscht und sind die Verfälschungen mannigfaltiger Art. Man hat in gefälschtem Leinöl als absichtlich gemachte Zusätze das Vorhandensein von anderen billigen Ölen — namentlich von Rüböl, ferner von Harzöl, Harz und Tran — nachgewiesen.

Am sichersten lassen sich alle diese Verfälschungen auf chemischem Wege durch die Ermittlung der sogenannten „Jodzahl" feststellen; die Durchführung dieser Art der Untersuchung kann aber nur von einem Chemiker vorgenommen werden und ist es — wenn es sich um die Feststellung der Reinheit eines größeren Postens von Leinöl handelt — am geratensten, eine Probe des Öles einem Chemiker zur Untersuchung zu übergeben. Es gibt aber auch einige einfach auszuführende Proben, durch welche gewisse Zusätze im Leinöl erkannt werden können.

Wenn man Leinöl mit Bleiweiß ziemlich stark erhitzt, so ändert sich die Farbe des reinen Öles nicht; ist das Öl aber durch Zusatz von Rüböl verfälscht, so nimmt es beim Erhitzen mit Bleiweiß eine dunkelbraune Farbe an.

Eine Verfälschung mit Tran läßt sich von einem in derlei Untersuchungen Geübten schon gewöhnlich durch den Geruch und Geschmack herausfinden. Sicherer ist jedoch die Untersuchung mit einer dickflüssigen — d. i. hochkonzentrierten — Lösung von Phosphorsäure in Wasser. Man bringt etwas von dem zu prüfenden Öle in ein Gläschen, gießt etwas Phosphorsäurelösung hinzu, schüttelt kräftig um und beobachtet die eintretende Farbenänderung. Reines Leinöl nimmt hierbei eine hellbraune Färbung an, welche sich aber, nachdem sie einmal eingetreten ist, nicht weiter ändert. Wenn Tran dem Öle zugesetzt wurde, so verändert sich die Farbe des Öles in der Weise, daß dasselbe zuerst eine rote Farbe annimmt, welche aber innerhalb eines sehr kurzen Zeitraumes immer dunkler wird und endlich in tiefes Schwarz übergeht.

Harzöl und Harz läßt sich auf die Weise nachweisen, daß man eine Probe des Öles tüchtig mit starkem Alkohol schüttelt und nachdem sich die beiden Flüssigkeiten wieder voneinander geschieden haben, die alkoholische Flüssigkeit für sich allein mit einer Lösung von essigsaurem Blei (Bleizucker) versetzt. Reines Leinöl liefert unter diesen Umständen kein Ergebnis; wenn dasselbe jedoch mit Harzöl und Harz versetzt war, so entsteht in der alkoholischen Flüssigkeit ein weißer Niederschlag.

Das gekochte Leinöl.

Wenn man Leinöl in geeigneten Apparaten erhitzt, so verdunstet anfangs die geringe Menge von Wasser, welches dem Öle anhaften kann; bei stärkerem Erhitzen färbt sich das Öl immer dunkler und beginnt stark zu steigen; man muß daher die Gefäße, in welchen man das Kochen des Öles vornimmt, sehr geräumig wählen. Wenn die Temperatur auf beiläufig 250 Grad gestiegen ist, beginnen sich aus dem Öle Dämpfe von Akrolein zu entwickeln. Die Dämpfe dieses Körpers greifen die Schleimhäute der Augen, der Nase und der Atmungsorgane ungemein stark an und muß daher beim Kochen von Leinöl dafür Sorge getragen werden, daß diese Dämpfe nach einem hohen Schlot oder besser unter den Rost einer Feuerung geleitet werden, wo sie beim Aufsteigen in Berührung mit dem Feuer verbrennen. Das Akrolein ist derselbe Körper, welcher den Dämpfen einer ausgeblasenen, aber noch glimmenden Talgkerze ihren widerwärtigen Geruch verleiht.

Wenn das Öl einmal die Temperatur von 250 Grad erreicht hat, zeigt es ein ununterbrochenes Aufwallen, welche Erscheinung dem Sieden gleicht; dieselbe wird aber nicht durch ein Kochen des Öles selbst bewirkt, sondern rührt von den aufsteigenden Dämpfen her, welche als Zersetzungsprodukte des Öles anzusehen sind. Wenn sich diese Erscheinung des Aufwallens einstellt, darf man mit dem Erhitzen nicht viel weiter gehen, denn sonst erfolgt eine so heftige

Entwicklung von Dämpfen, daß das Öl selbst in sehr geräumigen Kesseln übersteigt. Wenn man daher nach Erreichung dieser Temperatur das Öl noch fortkochen will, muß man das Feuer sorgfältig beobachten, damit das Öl nicht zu stark erhitzt werde und sich eventuell entzünde.

Da während des Kochens eine um so größere Menge von Öl zersetzt wird, je länger man das Kochen fortsetzt, so wird die Menge des gekochten Öles immer bedeutend kleiner sein, als jene des ursprünglich angewendeten Öles. Das gekochte Leinöl hat eine viel dunklere Farbe als das nicht gekochte, besitzt diesem gegenüber aber die Eigenschaft, *viel rascher zu trocknen*. Man kann das gekochte Öl mit Vorteil für gewerbliche Malereien (Anstreicherarbeiten und Lackiererarbeiten) verwenden, für die Kunstmalerei ist es infolge seiner dunklen Farbe weniger geeignet und wirkt letztere besonders bei hellen zarten Farben schon sehr merklich auf die Schönheit des Farbentones ein.

Das Dicköl.

Man kann den Zweck, dem Leinöle einen höheren Grad von Trocknungsfähigkeit zu geben, auch auf einem anderen Wege erzielen, bei welchem einerseits der Verlust an Substanz kein so großer ist und anderseits die Farbe des Öles nicht merklich dunkler wird. Man bezeichnet ein Leinöl, welches nach diesem Verfahren behandelt wurde, als „Dicköl“, weil man es durch fortgesetzte Behandlung dahin bringen kann, daß das Öl sehr dickflüssig wird.

Die Umwandlung des Leinöles in Dicköl geschieht in der Weise, daß man das Öl in einen Behälter bringt, welcher die Form einer Wanne besitzt; über diesem Behälter ist ein zweiter angebracht, welcher die gleiche Form wie der untere besitzt, dessen Boden aber mit vielen engen Öffnungen versehen ist. In dem unteren Behälter liegt eine Dampfschlange, um das Öl mäßig erwärmen zu können. Mittels einer Pumpe wird das Öl fortwährend aus dem unteren Behälter angesaugt und nach dem oberen

gebracht; es fließt durch die engen Öffnungen im Boden dieses Behälters in Form kleiner Tropfen aus und fällt in Form eines feinen Regens wieder in den unteren Behälter zurück. Gleichzeitig wird dem herabfallenden Öle ein Strom warmer Luft entgegengetrieben. Durch diese Einrichtung sind alle Bedingungen zur raschen Oxydation des Leinöles erfüllt: dasselbe gelangt in warmem Zustande und mit einer sehr großen Oberfläche (in Form der feinen Tröpfchen) mit warmer Luft in Berührung und nimmt aus derselben in sehr kurzer Zeit eine so große Menge von Sauerstoff auf, daß es bis zu einem hohen Grade damit gesättigt ist und eine dickflüssige Beschaffenheit annimmt, ohne sich jedoch hierbei stark dunkel zu färben.

Für sich allein ist das Dicköl gewöhnlich auch zu wenig flüssig, um unmittelbar zum Anreiben von Farben zu dienen; man kann es aber nach Belieben mit gewöhnlichem Leinöl verdünnen und ihm hierdurch gerade jene Konsistenz geben, welche man wünscht. Da, wie erwähnt, das Dicköl schon eine große Menge von Sauerstoff absorbiert hat, besitzt es infolgedessen sehr stark trocknende Eigenschaften. Ein Anstrich, welchen man mit einer Farbe gemacht hat, die mit Dicköl angerieben wurde, trocknet daher in sehr kurzer Zeit vollständig.

Das Nußöl.

Die Samen unserer gewöhnlichen Walnüsse enthalten eine große Menge eines fetten Öles, welches in seiner Zusammensetzung dem Leinöle sehr nahe steht, aber an der Luft noch leichter ranzig wird als dieses. Während in frischem Zustande dieses Öl jenen angenehmen Geschmack besitzt, welchen wir an frischen Nüssen wahrnehmen, wird es selbst in der unverletzten Nuß, sobald diese einige Monate alt ist, so stark ranzig, daß es einen scharfen Geschmack und unangenehmen Geruch annimmt. Um daher das Öl frisch zu erhalten, muß es unmittelbar aus eben reif gewordenen Nüssen gewonnen werden.

Kaltgepreßtes Nußöl riecht und schmeckt milde und hat eine schwach grünlichgelbe Färbung, welche aber bald vollständig verschwindet, so daß das Öl ganz farblos erscheint. Warm gepreßtes Nußöl hingegen ist immer ziemlich dunkelfarbig, von unangenehmen Geruch und Geschmack.

Das auf kaltem Wege gewonnene Öl hat bei 15 Grad Celsius das spezifische Gewicht 0·926, das warm gepreßte hingegen 0·9268. Das Nußöl verträgt hohe Kältegrade, ohne zu erstarren; es wird erst bei —18 Grad dickflüssig und trübe und erstarrt bei —28 Grad zu einer festen weißen Masse. Wegen der Leichtigkeit, mit welcher das Nußöl ranzig wird, soll man dasselbe immer in ganz gefüllten Flaschen aufbewahren, die an einen dunklen, recht kühlen Ort gestellt werden. Das Nußöl eignet sich seiner Farblosigkeit wegen besonders zum Anreiben heller, zarter Farben und wird daher vorzugsweise zur Herstellung von Künstlerfarben verwendet; es würde sich übrigens auch für Farben eignen, welche für gewerbliche Zwecke dienen, ist aber für diese Art der Verwendung viel zu teuer.

Das Mohnöl.

Dieses aus dem Samen der Mohnpflanze gewonnene Öl, welches bis zu 50% vom Gewichte der Samen ausmacht, wird gewöhnlich durch Vereinigung des kalten und warmen Pressens in der Weise gewonnen, daß man zuerst soviel kalt abpreßt, als sich überhaupt an Öl ergibt; man erzielt auf diese Weise bis zu 40% Öl. Der Rest wird warm gepreßt und kann man dann noch weitere 10% Öl aus der Masse erzielen.

Das kalt gepreßte Öl ist fast farblos, schmeckt und riecht angenehm und hat bei 15 Grad das spezifische Gewicht von 0·9243; das warm gepreßte Mohnöl schmeckt und riecht unangenehm kratzend, hat das spezifische Gewicht 0·9249 und zeigt eine bräunlichgelbe Färbung. Das Mohnöl friert bei —20 Grad ein, löst sich schwierig in kaltem, ziemlich leicht in heißem Weingeist und unterscheidet sich von den

früher genannten trocknenden Ölen dadurch, daß es nur sehr langsam eintrocknet und immer eine etwas schmierige Beschaffenheit beibehält. Man verwendet daher dieses Öl seltener für sich allein als Bindemittel für Farben; gewöhnlich verwandelt man es vorher in Firniß und stellt es dann ein sehr gutes Bindemittel für die Farben dar, indem die Farbe dann zwar mit genügender Schnelligkeit trocken wird, aber immer eine gewisse zähe Beschaffenheit beibehält, so daß das Rissigwerden nicht leicht vorkommt.

Das Hanföl.

Dieses trocknende Öl, welches aus dem Samen der Hanfpflanze gewonnen wird, ist in ganz frischem Zustande hellgelb, ändert aber bald seine Farbe in bräunlichgelb; es hat das spezifische Gewicht 0·9276, erstarrt bei —28° C, ist auffallend dünnflüssig und löst sich leicht in heißem Weingeist. Seiner dunklen Farbe wegen eignet es sich nicht als Bindemittel für helle Farben, kann aber als solches recht gut für minder empfindliche Farben und in der Anstreicherei benützt werden.

Das Bankulöl oder Kandlenußöl.

Dieses Öl wird aus dem Samen eines auf den Südseeinseln sehr verbreiteten Baumes durch kaltes und warmes Pressen gewonnen. Die Samenkerne enthalten bis zu 70% an Öl; das kalt gepreßte Öl ist fast farblos, angenehm schmeckend und riechend, so daß es auch als Speiseöl gebraucht werden kann; das warm gepreßte Öl ist bräunlich und von unangenehmen Geschmack und Geruch. Das Bankulöl hat das spezifische Gewicht 0·940 und erstarrt schon bei 0 Grad. Es löst sich ziemlich leicht in Äther, ist hingegen in Weingeist fast ganz unlöslich. Das Bankulöl zeichnet sich durch sehr stark trocknende Eigenschaften aus und verdient daher von seiten der Farbenfabrikanten eine viel größere Beachtung, als ihm bis nun zuteil geworden ist.

Das Lallemantiaöl.

Dieses Öl wird durch Pressen aus den Früchten der im Kaukasus heimischen Lallemantia iberica gewonnen und besitzt im frischen Zustande solche Eigenschaften, daß man es als Speiseöl verwenden kann. Es ist nahezu farblos, hat das spezifische Gewicht 0·9336 und zeichnet sich durch ungemein stark trocknende Eigenschaften aus, so daß es in bezug auf diese alle anderen Öle übertrifft. Es genügt, das frische Öl in einer dünnen Schichte der Luft darzubieten, um zu beobachten, daß es schon nach neun Tagen mit einer dicken, harzartigen Haut überbedeckt ist. Wenn man aber das frische Öl durch drei Stunden auf 150 Grad erhitzt, so nimmt die Eigenschaft des Trocknens so zu, daß es schon innerhalb 24 Stunden vollständig fest wird. Es absorbiert während dieser Zeit eine so große Menge von Sauerstoff, daß hierdurch sein Gewicht um 15·81% zunimmt.

Wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, verhält sich das Lallemantiaöl wie ein kräftiges Trockenmittel, welches in der Tat als ein solches verwendet werden kann, und zwar in der Weise, daß man es mit einem anderen minder schnell trocknenden Öle vermischt. In welchem Verhältnisse diese Mischung vorgenommen werden soll, kann nur durch unmittelbare Versuche festgestellt werden; jedenfalls verdient dieses Öl in hohem Maße die Beachtung der betreffenden gewerblichen Kreise.

Das chinesische Ölbaumöl.

Dieses Öl, im Handel auch Wood-oil (Holzöl) genannt, stammt aus dem Samen der im südlichen Japan und China heimischen Euphorbiacae Elaeococca vernicea. Es wird durch Pressen gewonnen, ist dickflüssig, farb- und geruchlos und hat das spezifische Gewicht 0·9362. Beim Erhitzen an der Luft nimmt es Sauerstoff aus derselben auf, wird hierbei aber zu einer festen Masse, welche selbst bei 200 Grad unschmelzbar ist. Ebenso eigentümlich verhält sich dieses Öl, wenn es bei Luftabschluß dem Lichte ausgesetzt wird;

es kann unter diesen Verhältnissen keinen Sauerstoff aufnehmen, wird aber trotzdem zu einer festen Masse, welche bei 32° C schmilzt. In Japan und China benützt man dieses Öl zum Anstreichen von Holzwerk, welches der Luft oder dem Wasser ausgesetzt werden soll und erhält dasselbe durch diesen Anstrich eine sehr große Dauerhaftigkeit.

Wie es dem eben Gesagten nach scheint, eignet sich dieses Öl in ganz besonderer Weise zur Herstellung von gewerblichen Anstrichen und wäre es den Anstreichern und Lackierern sehr zu empfehlen, mit diesem Öle Proben anzustellen.

Das Rizinusöl.

Dieses Öl — obwohl es zu den nicht trocknenden Ölen gehört, es wird selbst nach langem Stehen an der Luft nur dickflüssiger und stark ranzig — hat für die Malereitechnik eine gewisse Wichtigkeit und muß daher hier erwähnt werden. Man gewinnt dieses Öl aus den Samen der Rizinuspflanze und soll für Malerzwecke nur das Öl verwenden, welches entweder durch kaltes Pressen oder durch Extraktion gewonnen und durch Bleichen am Lichte farblos gemacht wurde. Das warm gepreßte Rizinusöl hat eine bräunlichgelbe oder grünliche Färbung und einen scharfen, brennenden Geschmack.

Das reine Rizinusöl zeichnet sich durch einen sehr hohen Grad von Dickflüssigkeit aus; bei gewöhnlicher Temperatur ist es zehnmal dickflüssiger als Olivenöl. Eine Eigenschaft, durch welche sich das Rizinusöl wesentlich anderen Ölen gegenüber auszeichnet, liegt darin, daß es in starkem Weingeist vollständig löslich ist. Gerade aber diese Eigenschaft macht es für die Zwecke der Malerei und besonders der Lackfabrikation wertvoll. Wenn man nämlich einem weingeistigen Lack, welcher nach dem Eintrocknen spröde würde, eine sehr kleine Menge einer weingeistigen Lösung von Rizinusöl in Alkohol zusetzt, so beeinträchtigt dieser Zusatz in keiner Hinsicht den Glanz und die Härte des Lacküberzuges; er bewirkt aber, daß der Lack immer einen

genügenden Grad von Geschmeidigkeit beibehält und nicht rissig wird. Es ist hierdurch möglich, selbst solche Harze, welche für sich allein sehr spröde und leicht rissig werdende Lacküberzüge ergeben würden, anzuwenden.

Das Eieröl.

In neuerer Zeit ist der Vorschlag gemacht worden, Eieröl in der Malerei anzuwenden. Obwohl uns über die Verwendbarkeit dieses nicht trocknenden Öles bis nun nichts Näheres bekannt wurde, wollen wir dasselbe hier in Kürze erwähnen. Man stellt das Eieröl — richtiger Eidotteröl — dadurch her, daß man hartgekochte Eidotter mit Äther extrahiert und den Äther abdestilliert. Das Eieröl hinterbleibt, nachdem es von dem sich nach einiger Zeit als feste weiße Masse ausscheidenden Talg getrennt wurde, als eine rötlichgelbe dickflüssige Masse, welche angenehmen Geruch und Geschmack besitzt. Auch das Eieröl ist in starkem Weingeist löslich, benötigt aber zur Lösung 22·5 Teile Weingeist.

Es ist bekannt, daß man den trocknenden Ölen einen viel höheren Grad von Trockenfähigkeit erteilen kann, wenn man sie in Firnisse verwandelt, was durch Erhitzen des Öles mit gewissen Körpern geschieht, die sämtlich mineralischer Natur sind. Mit den Firnissen nahe verwandt sind die sogenannten fetten Lacke, welche durch Auflösen gewisser Harze in erhitzten trocknenden Ölen bereitet werden und mit zu den wichtigsten Körpern gehören, deren man sich in der Lackierkunst bedient. Da wir es für zweckmäßig halten, zuerst die Eigenschaften der Harze zu besprechen, werden wir an die Schilderung derselben erst das Wesentlichste über die Firnisse und Lacke anschließen.

Die Harze.

Die mit dem Namen der Harze bezeichneten Körper entstammen dem Pflanzenreiche und finden sich in den lebenden Pflanzen bisweilen in gewissen Gefäßen, den

sogenannten Harzgängen, abgelagert; sie scheinen an den Lebensvorgängen der Pflanze keinen Anteil mehr zu nehmen. Ein anderes Vorkommen der Harze, und zwar das häufigere, ist jenes in den sogenannten Balsamen. Die Balsame sind mehr oder weniger zähflüssige Massen, welche sich ebenfalls in besonderen Gefäßen der lebenden Pflanze vorfinden und bei einer Verletzung dieser Gefäße ausfließen. Um den bekanntesten aller Balsame, das rohe Fichtenharz, zu gewinnen, nimmt man von den Bäumen an einer Seite die Rinde bis zu einem Drittel des Umfanges ab; aus dieser starken Wunde quillt dann der Balsam hervor und wird in besonderen Gefäßen gesammelt. Der Balsam besteht aus dem Harze des betreffenden Baumes, welches in einem ätherischen Öle gelöst ist. Bei den Fichten ist dieses Öl das Terpentinöl. Außerdem enthält der rohe Balsam auch noch gewisse Mengen von Wasser, Eiweiß und Salzen, welche in dem Safte des Baumes gelöst sind. Um das reine Harz zu gewinnen, erhitzt man das rohe Harz in Destillierapparaten, wobei das ätherische Öl verdampft und in Kühlrohren wieder zur Flüssigkeit verdichtet wird. Der in der Destillierblase hinterbleibende Rückstand, welcher aus geschmolzenem Harz und beigemischten Holz- und Rindenteilen besteht, wird filtriert und bildet dann nach dem Erstarren eine spröde, geruch- und geschmacklose Masse, welche das reine Harz oder Kolophonium darstellt.

In ähnlicher Weise, wie wir dies hier in Kürze rücksichtlich der Gewinnung des Fichtenharzes beschrieben haben, werden auch die anderen Harze, wie Mastix, Elemi-Damaraharz u. s. w. gewonnen.

Außer jenen Harzen, welche wir aus gegenwärtig lebenden Pflanzen gewinnen, werden noch zwei andere, welche fossil sind, in der Lackierkunst vielfach verwendet.

Das Fichtenharz.

Dieses Harz, welches aus verschiedenen Fichtenarten gewonnen wird, erscheint in hellgelben bis rotgelben sprö-

den Massen, welche ziemlich leicht schmelzen und sich in Terpentinöl leicht auflösen. Die Lösung liefert nach dem Verdunsten des Terpentinöles eine glänzende glasartige Masse, die sich aber infolge ihrer großen Sprödigkeit nicht als Lack eignet. Wenn man Fichtenharz für sich allein in geschlossenen Gefäßen erhitzt, so zersetzt es sich und destilliert eine Flüssigkeit von ölartiger Beschaffenheit über, welche man als Harzöl bezeichnet; dieselbe hat für manche Anstreicherarbeiten eine ziemlich große Bedeutung und kommen wir auf diese Flüssigkeit noch eingehender zurück. Wenn man Fichtenharz mit Ätznatron oder Ätzkali kocht, so löst es sich auf und man erhält eine Flüssigkeit, welche man als Harzseife bezeichnet. Auch diese Harzseife hat für die Malerei Bedeutung, indem sie den Ausgangspunkt zur Darstellung der sogenannten Harzlacke und der schon früher erwähnten Harzlackfarben bildet.

Das Damaraharz.

Dieses Harz stammt von der in Südasien heimischen Dammara orientalis. Es kommt in sehr durchsichtigen gelblich gefärbten Massen von Tropfen- oder Birnenform im Handel vor. Das frische Harz riecht angenehm, das Handelsprodukt ist aber gewöhnlich geruchlos; beim Kauen zerfällt Dammar schnell zu Pulver.

In kochendem Weingeist löst sich Dammar vollständig auf, in ätherischen und fetten Ölen ist es leicht löslich. Die Lösungen des Dammarharzes — die sogenannten Dammarfirnisse oder Dammarlacke — geben nach dem Trocknen einen festen, glasartig aussehenden, farblosen Überzug, welcher an Festigkeit und Dauerhaftigkeit den Mastixlack bei weitem übertrifft, in bezug auf diese Eigenschaften aber hinter dem Kopalfirnisse zurückbleibt.

Das Elemiharz.

Dieses Harz stammt von verschiedenen Bäumen, welche zur Familie der Burseraceen gehören und teils in Süd-

amerika, teils im tropischen Asien heimisch sind. Je nach der Abstammung zeigen auch die verschiedenen Sorten des Elemi voneinander abweichende Eigenschaften; das westindische Elemi ist von dunkelgelber bis grünlichgelber Farbe, hat schwachen Geruch; es ist weich und löst sich leicht in heißem Weingeist auf. Das mexikanische Elemi kommt in Form von plattenförmigen Stücken in den Handel; dieselben sind fest, aber sehr spröde. Ostindisches Elemi bildet platte, keilförmige Stücke, welche oft bis zu 1 Kilogramm schwer sind; es ist hell- bis dunkelgelb, bisweilen auch grünlich und zeigt meistens auf den Bruchflächen einen sehr kräftigen aromatischen Geruch. Das Manila-Elemi erscheint eigentlich mehr in Form eines dicken, zähflüssigen Balsams als in jener eines Harzes. Das Elemiharz hat die für die Fabrikation von Firnissen und Lacken sehr wichtige Eigenschaft, die Sprödigkeit derselben in hohem Grade zu vermindern; man wendet daher dieses Harz häufig als Zusatz zu anderen Harzlösungen an, um geschmeidigere Lacke zu erzielen.

Das Mastixharz.

Dieses Harz stammt von **Pistacia lentiscus** und wird fast ausschließlich von der Insel Chios in den Handel gebracht. Das Harz erscheint in rundlichen, erbsengroßen Stücken von anfangs grünlicher, später aber blaßgelber Färbung; frisches Harz riecht und schmeckt angenehm aromatisch. Mastix löst sich leicht in kochendem Weingeist und wird ebenfalls nur selten für sich allein, sondern meist mit den Lösungen anderer Harze gemischt angewendet; für sich allein liefert Mastixlösung zwar schön glänzende, aber auch sehr spröde Überzüge.

Der Schellack.

Dieses Harz fließt aus den Stämmen verschiedener Bäume, welche in Ostindien heimisch sind, durch den Stich einer Schildlaus, nebst einem dunkelrot gefärbten Farb-

stoffe aus und bildet dieses Produkt den sogenannten Stocklack. Durch andauerndes Waschen des Stocklackes wird der in Wasser leicht lösliche Farbstoff zum größten Teile entfernt; das hinterbliebene Harz wird in Säcken erhitzt, das erweichte Harz ausgepreßt und bildet dasselbe dann dünne spröde Platten von gelbbrauner bis schön rubinroter Farbe, den sogenannten Rubinlack. Der Schellack besteht aus einer eigentümlichen Harzsäure, welche mit einer wachsartigen Substanz (nach einigen mit einer Fettsäure) innig gemischt ist. Durch Chlor läßt sich der Farbstoff des Schellackes zerstören und erhält man das Harz ganz farblos oder nur wenig gelb gefärbt.

Der Schellack ist in hochprozentigem Weingeist löslich und liefert diese Lösung Firnisse, welche vielfach in den Gewerben angewendet werden; bekanntlich besteht die sogenannte Tischlerpolitur aus einer weingeistigen Lösung von Schellack.

Die Kopalharze.

Unter der Gesamtbezeichnung Kopal kommen im Handel verschiedene Harze vor, welche sich sowohl ihrer Abstammung nach als auch in bezug auf ihre Eigenschaften sehr wesentlich voneinander unterscheiden. Der Hauptunterschied, welchen man im Handel macht, wird durch die Eigenschaft der Härte bestimmt; man unterscheidet weichen und harten Kopal.

Harte Kopale. Wir haben bei den harten Kopalen Harze zu unterscheiden, die in der Erde gefunden werden und wahrscheinlich von Bäumen herstammen, welche gegenwärtig ausgestorben sind; man kann sonach diese Sorten als fossile Kopale bezeichnen. Man findet übrigens an manchen Orten Kopalmassen in der Erde — aber in großer Nähe von Pflanzen, welche Kopale liefern, welche in ihren Eigenschaften ganz mit den gegrabenen übereinstimmen. Man ist sonach bei den letztgenannten Kopalen nicht berechtigt, sie als fossile zu bezeichnen, und gilt diese Bezeichnung nur für jene, deren Stammpflanzen ganz ausgestorben sind.

Unter den harten Kopalen nimmt der Sansibar- oder ostafrikanische Kopal in bezug auf Härte die erste Stelle ein. Er ist entschieden ein fossiles Harz und wird durch Ausgraben gewonnen. Die Stücke sind von sehr wechselnder Größe und findet man solche, welche nicht größer als eine Erbse sind, indes andere die Größe einer großen Hand erreichen; meistens sind die Stücke flach scheibenförmig und an der Oberfläche mit einer rauhen Kruste überzogen, welche aber am Gewinnungsorte abgenommen wird. Das Handelsprodukt ist von fast Wasserhell durch alle Abstufungen von Gelb, Rot und Braun zu finden, gewöhnlich sind die Stücke ganz durchsichtig; trübe Stücke sind selten. Die Härte dieses Kopals ist so groß, daß sich derselbe schleifen und polieren läßt; ausgewählte Stücke dieses Kopals werden daher ähnlich wie Bernstein zu verschiedenen Kunstarbeiten verwendet, wohl auch als Bernstein verkauft.

Außer von Sansibar kommen von Afrika aus noch verschiedene andere Kopale in den Handel, welche sämtlich zu den harten Sorten zu rechnen sind und von denen die Mehrzahl fossil zu sein scheint. Es sind dies der Kopal von Mozambik, Madagaskar, der Sierra Leone, von Gabon, Loango und Benguela und endlich der Kopal von Angola.

Einen nicht fossilen afrikanischen Kopal (welcher aber zu den weichen Sorten zu rechnen ist) bildet ein ebenfalls von der Sierra Leone stammender Kopal, dessen Stammpflanze **Gouibourtia copallifera** ist. Die hier aufgezählten Kopale kommen gewöhnlich nur in kleineren Stücken von verschiedener Färbung vor und stehen dem Sansibarkopale an Härte etwas nach; sie werden nämlich alle vom Sansibarkopal geritzt, ohne jedoch diesen selbst ritzen zu können.

Weiche Kopale. Es gibt keine absolute Grenze zwischen den harten und weichen Kopalen; im Handel nimmt man an, daß die Sorten Akra und Benin einen Übergang von den ersteren zu den letzteren bilden.

Die weichen Kopale sind von sehr verschiedener Herkunft; der westindische oder Kugelkopal kommt nur zum

geringen Teil aus Westindien und Brasilien in den Handel; der größte Teil dieser Sorte stammt von der Westküste Afrikas, und zwar werden alle derartigen Kopale von verschiedenen Hymenaea-Arten gewonnen.

Die wichtigste Sorte unter den weichen Kopalen bildet der Kauriekopal, welcher in größter Menge von Neuseeland aus in den Handel gesetzt wird und in gestreiften Stücken, welche oft wie Bandachat aussehen und ein Gewicht bis zu 50 Kilogramm erreichen, vorkommt. Man gewinnt diesen Kopal durch Graben an Stellen, wo früher große Wälder der **Dammara australis** gestanden hatten; die noch bestehenden Bäume dieser Art liefern zwar ebenfalls Kopal, derselbe soll aber nicht in den Handel kommen.

Bei dem Manilakopal unterscheidet man eine harte und eine weiche Sorte; ersterer ist dem Kauriekopal sehr ähnlich, letztere ist von schmutziggelber Farbe und dabei so brüchig, daß sie sich zwischen den Fingern zerreiben läßt. Dem Manilakopal sehr ähnlich ist der von Borneo aus in den Handel gebrachte Kopal.

Die weichen Kopale haben die Eigenschaft, sich zum größten Teile in sehr starkem Alkohol zu lösen und geschieht dies noch leichter, wenn man sie vorher vorsichtig so weit erhitzt, daß sie beiläufig 10 Prozent an Gewicht verlieren. Die harten Kopale geben aber nur dann vollkommene Lösungen, wenn man sie dem Rösten (der trockenen Destillation) so lange unterwirft, bis sie beiläufig ein Viertel an Gewicht verloren haben. Die Schmelzpunkte der harten und weichen Kopale liegen sehr weit auseinander; die harten Sorten schmelzen erst bei 360 Grad, indes die weichen schon bei 180° C geschmolzen sind.

Der Bernstein.

Dieses Harz ist nur im fossilen Zustande bekannt; es stammt von ausgestorbenen Bäumen, welche mit unseren Fichten große Ähnlichkeit besaßen und jenes Land bedeckten,

welches gegenwärtig von der Ostsee überflutet ist. Man findet daher nach Stürmen auf dem Wasser der Ostsee nicht selten Bernstein schwimmen, welcher aus dem Sande emporgeschwemmt wurde. Der größte Teil des Bernsteines wird jedoch durch Baggerung des Sandes und durch Graben an den Dünen der Ostsee gewonnen. Geringere Mengen von Bernstein werden übrigens auch an anderen Fundorten, doch immer nur in diluvialen Gebilden gefunden. Der Bernstein kommt in Massen von sehr verschiedener Größe vor; doch gehören Stücke, welche mehr als ein Kilogramm wiegen, schon zu den großen Seltenheiten. Die Stücke haben gewöhnlich rundliche Form, haben eine rauhe Oberfläche und erscheinen bisweilen vollkommen durchsichtig und von eigentümlich gelber Farbe; andere Stücke sind hingegen trübe geflammt oder wolkig und wechseln hellere und dunklere Streifen ab; manche Stücke zeigen auch Einschlüsse von Tieren und Pflanzen.

Die größeren schöneren Stücke von Bernstein werden ausschließlich zur Anfertigung von Kunst- und Drechslerarbeiten verwendet; nur die kleineren, unscheinbaren sowie der Abfall, welcher sich bei der Bearbeitung großer Stücke ergibt (die sogenannte **Rasura Succini**), werden zur Fabrikation von Lacken und Firnissen benützt.

Der Bernstein löst sich im natürlichen Zustande in keinem Lösungsmittel in genügender Menge; wenn man ihn erhitzt, so schmilzt er bei sehr vorsichtiger Steigerung der Temperatur zwischen 280 und 290° C, fängt aber bei einer nur etwas höheren Temperatur an, sich zu zersetzen. Wenn man das Erhitzen so lange fortsetzt, bis etwa ein Viertel des Bernsteins an flüchtigen Produkten weggetrieben wurde, wird er löslich. Um daher aus Bernstein und harten Kopalen Firnisse und Lacke herzustellen, muß man diese Harze immer dem sogenannten Rösten unterwerfen. Die hinterbleibenden Massen: das Bernstein- der Kopalkolophonium, können dann entweder in starkem Alkohol oder in Leinöl gelöst werden und bilden diese Lösungen dann die besten, härtesten und widerstandsfähigsten Lacke, welche wir kennen.

Die Balsame.

Die Balsame sind keine einfachen Körper, sondern stellen immer eine Lösung gewisser Harze in einem ätherischen Öle dar, welches neben dem Harze in der Stammpflanze beider vorkommt. Bei der Verletzung der harzführenden Bäume fließt daher immer ein Balsam aus, welcher an der Luft allmählich in Harz übergeht. Dieser Übergang wird zum Teil dadurch bewirkt, daß das ätherische Öl verdunstet oder sich durch Sauerstoffaufnahme in Harz verwandelt.

Die Balsame stellen mehr oder weniger zähflüssige Massen, je nach ihrem Alter, dar und riechen nach dem ätherischen Öle, welches sie enthalten. Man wendet in der Malerei die Balsame in manchen Fällen als Zusatz zu Farben an, um denselben größere Geschmeidigkeit zu erteilen und sie hierdurch vor dem Rissigwerden zu bewahren. Wie leicht einzusehen, kann man auf diese Weise den angestrebten Zweck nur teilweise erreichen; so lange in der Farbmasse noch ätherisches Öl enthalten ist, wird die Farbe geschmeidig genug bleiben, um keine Risse entstehen zu lassen; wenn aber das ätherische Öl aus dem Balsame verflüchtigt oder verharzt ist, bleibt nur das Harz zurück; die Mehrzahl der Harze sind aber sehr spröde Körper und können daher das Rissigwerden der Farben nicht hindern.

Die Terpentine: Unter allen Balsamen sind die Terpentine am bekanntesten; sie werden aus verschiedenen Pflanzen der Gattung Pinus und Abies gewonnen. Man unterscheidet im Handel viele Sorten von Terpentin, teils nach der Stammpflanze, teils nach dem Lande, in welchem die betreffende Sorte von Terpentin gewonnen wurde. Der deutsche Terpentin stammt von den bei uns heimischen Fichtenarten, der französische von der Strandkiefer, der amerikanische von der Sumpfkiefer, der venezianische von der Lärche, der ungarische von der Zwergkiefer, der karpathische von der Zirbelkiefer und der sogenannte Straßburger von der Weißtanne.

Alle diese Terpentine bilden, wenn sie frei von Pflanzenteilen und von Wasser sind, hellgelb bis dunkelgelb gefärbte Massen von dickflüssiger Beschaffenheit, welch' letztere um so größer ist, je älter der betreffende Terpentin ist. Der Geruch des Terpentins ist der des ihm eigentümlichen ätherischen Öles, der Geschmack gewöhnlich brennend scharf.

Der Kanadabalsam stammt von der Balsamtanne, ist in frischem Zustande sehr dünnflüssig, entweder ganz farblos oder schwach gelblich gefärbt und von angenehmen Geruch. Er zeichnet sich den anderen Terpentinen gegenüber dadurch aus, daß er in kurzer Zeit vollständig zu einer ziemlich harten, farblosen Masse eintrocknet.

Der Kopaivabalsam, welcher ebenfalls von einigen als Malmittel empfohlen wird, stammt von verschiedenen Kopaiferaarten, welche zumeist im tropischen Asien heimisch sind. Er ist von heller Farbe und von angenehm würzigem Geruche. Die Farbe des Kopaivabalsames ist gelb bis bräunlich und zeigt der Balsam bisweilen schwache Fluoreszenz.

Die Firnisse, Lacke und Sikkative (Trockenmittel).

Die hierher gehörigen Körper bilden eine höchst wichtige Gruppe unter den in der Malerei und in der Lackierkunst angewendeten Körper, indem sie einerseits als schützende Überzüge der Malereien, beziehungsweise der Farbenanstriche dienen und denselben zugleich ihren schönen Glanz verleihen, anderseits aber als Zusatz zu den Farben selbst bewirken daß diese fest an der Unterlage haften. Da man den Firnissen auch die Eigenschaft erteilen kann, an der Luft in viel kürzerer Zeit trocken zu werden, als dies bei alleiniger Anwendung der trockenen Öle der Fall ist, so bilden diese Trockenmittel oder „Sikkative" ein ausgezeichnetes Mittel zur Beschleunigung der Arbeit sowohl des Kunstmalers als auch des Gewerbetreibenden. Während man nämlich mit dem neuerlichen Auftragen von Farben bei der Ausführung eines Gemäldes immer so lange warten muß, bis die früher

aufgetragene Farbe so weit trocken geworden ist, daß sie durch die nachfolgende Farbe nicht verwischt wird und auch der Anstreicher immer mit einem folgenden Anstrich warten muß, bis der erste trocken geworden ist, läßt sich bei Anwendung guter Sikkative die Arbeit ungemein beschleunigen, denn dann werden die Farben innerhalb eines ganz kurzen Zeitraumes so weit trocken, daß man die betreffende Stelle ohne Gefahr übermalen kann.

Man kann je nach dem Lösungsmittel, welches man bei den Lacken und Firnissen hauptsächlich in Anwendung bringt, zwei große Gruppen von Firnissen und Lacken unterscheiden. Bei den sogenannten flüchtigen Firnissen und Lacken besteht das Lösungsmittel aus einer Flüssigkeit, welche leicht verdunstet und dann die in ihr gelösten Harze zurückläßt. Da in der Mehrzahl der Fälle dieses Lösungsmittel aus starkem Weingeist besteht, so nennt man diese Gruppe von Firnissen und Lacken gewöhnlich „Weingeistlacke“. Besser wäre die Bezeichnung „flüchtige Lacke“, da man gegenwärtig neben Weingeist noch eine größere Zahl leicht flüchtiger Lösungsmittel, wie Holzgeist, Azeton, Benzin u. s. w., als Lösungsmittel anwendet.

Die zweite Gruppe der Firnisse und Lacke wird als „fette Firnisse und Lacke“ bezeichnet, und zwar aus dem Grunde, weil in denselben immer ein fettes, trocknendes Öl vorhanden ist, welches in den fetten Lacken als Lösungsmittel für die Harze dient. Beim Vertrocknen der letzgenannten Lacke hinterbleibt das zu einer zähen Masse eingetrocknete Öl sowie das in dem Öle gelöst gewesene Harz und bilden infolge der zähen und dennoch harten Beschaffenheit, welche ihnen eigen ist, die fetten Hartharzlacke, die dauerhaftesten derartigen Überzüge, welche wir kennen.

Die fetten Firnisse.

Jeder fette Firnis soll so wenig gefärbt als möglich sein, er soll, in dünnen Schichten der Luft dargeboten, in sehr kurzer Zeit trocken werden, die Firnisschichte soll glän-

zend sein, der Einwirkung der Atmosphärilien lange Zeit Widerstand leisten und selbst nach geraumer Zeit nicht rissig werden. Die eben genannten Eigenschaften sollen jedem gut bereiteten Firnisse zukommen; in Wirklichkeit begegnet man aber in der Praxis sehr vielen derartigen Produkten, welchen ein Teil dieser Eigenschaften ganz fehlt, und zwar aus dem Grunde, weil man entweder bei der Darstellung des Firnisses selbst fehlerhaft vorgeht oder, was noch häufiger der Fall ist, weil man, um ein billigeres Produkt herstellen zu können, zur Bereitung des Firnisses Materialien anwendet, welche dem Firnisse nicht jene Eigenschaften zu erteilen vermögen, die wir hier aufgezählt haben.

Ein fetter Firnis soll nichts anderes enthalten, als ein trocknendes Öl, welches in zweckentsprechender Weise behandelt wurde, und außerdem kleine Mengen jener Körper, deren Anwesenheit bewirkt, daß der Firnis sehr schnell eintrocknet (sogenannte Trockenmittel). Für den Kunstmaler kann es eigentlich keinen besseren fetten Firnis geben als jenen, der ihm in Form von reinem Leinöl, welches ohne jeden Zusatz gekocht oder in Dicköl verwandelt wurde, zur Verfügung steht.

Es ist nicht zu bestreiten, daß die Farben, welche bloß mit gekochtem Leinöl gemischt werden, längere Zeit brauchen, um genügend trocken zu werden als andere, sonach der Maler seine Arbeit nicht so beschleunigen kann, wie er dies vielleicht gerne möchte; er erzielt aber hierdurch gewisse Vorteile, welche für einen Künstler gewiß nicht ohne Bedeutung sind: die bloß mit dem trocknenden Öle gemischten Farben bleiben unverändert und bilden nach dem Eintrocknen eine glatte Fläche, welche infolge der zähen Beschaffenheit des freiwillig an der Luft erhärteten trocknenden Öles immer frei von Rissen bleibt.

Aber auch für den Gewerbetreibenden, für den Anstreicher und Lackierer, hat die ausschließliche Anwendung der trocknenden Öle ihren hohen Wert. Farben, welche mit derartigen Ölen zubereitet wurden, büßen, selbst wenn sie durch lange Zeit dem Einflusse der Witterung ausgesetzt

wurden, viel weniger von ihrem schönen Aussehen ein, als jene, welche unter Anwendung sehr schnell trocknender Firnisse bereitet wurden. Die Ursache dieser Erscheinung liegt wieder in dem Umstande, daß die mit Leinöl allein aufgetragenen Farben nicht rissig werden, sondern eine gleichförmig zusammenhängende Schichte bilden.

Stark eingekochtes Leinöl trocknet zwar mit bedeutender Geschwindigkeit; es kommt aber einerseits hoch zu stehen, indem infolge des langanhaltenden Kochens ein sehr bedeutender Teil des Öles zersetzt wird und hat anderseits eine so dunkle Farbe, daß es für helle zarte Farben nicht gut anwendbar ist.

Wie bei der Beschreibung der Darstellung des sogenannten Dicköles hervorgehoben wurde, ist dieses Produkt trotz seiner dickflüssigen Beschaffenheit von heller Farbe und kann mit sehr großen Mengen eines Verdünnungsmittels (am besten wählt man hiefür rektifiziertes Terpentinöl) versetzt werden, bis es dünnflüssig genug ist, um mit der Farbe gemischt zu werden. Da aber das Terpentinöl aus der aufgestrichenen Farbe binnen sehr kurzer Zeit verflüchtigt, hinterbleibt das der Farbe beigemischte Dicköl in sehr dünne Schichte. In diesem Zustande oxydiert es sich aber so rasch, daß es innerhalb einer sehr kurzen Frist vollständig verharzt erscheint und dann neuerdings übermalt werden — bei Anstreicherarbeiten neuerdings zum zweitenmal mit Farbe überstrichen werden kann.

Für Farbenanstriche, welche durch nachträgliches Überziehen mit einem Hartharzlacke auf Hochglanz gebracht werden sollen, wie dies zum Beispiel bei den feinsten Kutschenlacken der Fall ist, sollte nur Dicköl mit Terpentinöl versetzt zu den Anstrichen genommen werden. Die mehrfachen Anstriche, welche man in einem solchen Falle übereinander auf die Fläche anbringt, bilden nach dem Trockenwerden des Dicköles eine ziemlich dicke Schichte, welche man mit einer zähelastischen Haut vergleichen kann; sie zieht sich bei niederer Temperatur zusammen und dehnt sich in höherer Temperatur aus, ohne jedoch rissig zu werden. Der als

letzte Schichte auf diese Anstriche gebrachte Anstrich mit Hartharzlacken hat, mit Leinöl allein bereitet, dieselbe Beweglichkeit und bleibt daher ebenfalls gleichmäßig glatt und glänzend.

Wenn man bedenkt, daß in den gemäßigten Klimaten Temperaturunterschiede vorkommen, welche bis zu 60 Grad Celsius betragen (im Winter bis zu — 20, im Sommer bis zu + 40 Grad) und daß gerade Kutschen diesen Extremen sehr häufig ausgesetzt sind, so wird man leicht einsehen, welch' hohen Wert die stets elastisch bleibenden Anstrichfarben und Lacke besitzen. Obwohl nun Gemälde gegen solch große Temperaturextreme geschützt sind, unterliegen sie doch auch gewissen Temperaturschwankungen. Da nun aber jeder Grad Temperaturunterschied eine Bewegung in der Farbenfläche hervorbringt, so kann man, ohne daß eine Widerrede stichhältig wäre, behaupten: Nur jene Malereien, welche mit Malmitteln ausgeführt sind, die dauernd eine gewisse Beweglichkeit beibehalten, werden auch dauernd ihre Schönheit bewahren und nicht durch Rissigwerden der Farben an Schönheit einbüßen. Es soll sich daher der Kunstmaler ganz besonders vor den mit der größten Raschheit trocknenden Firnissen, welche ihm oft als besonders wertvoll angeboten werden, in acht nehmen; denn gerade dieses ungemein rasche Trocknen der Farbe verhindert eine gleichmäßige Lagerung der kleinsten Teilchen; es entsteht vielmehr bei dem schnellen Eintrocknen eine starke Spannung in der Farbenschichte, welche im Laufe der Zeit zur Entstehung zahlloser Risse führt. Man hat oft genug Gelegenheit, dies an Gemälden zu beobachten, welche der Neuzeit angehören; es sind dies durchaus Gemälde, welche mit übermäßig schnell trocknenden Firnissen hergestellt wurden.

Jeder richtig bereitete Firnis muß in kurzer Zeit vollständig zu einer festen, jedoch zähelastischen Masse austrocknen, welche, wenn es sich darum handelt, den Firnis mit zarten hellen Farben zu verwenden, in dünnen

Schichten ganz farblos bleiben muß. Diese Bedingungen allein genügen aber noch durchaus nicht, um einen Firnis als ein wirklich zu empfehlendes Produkt bezeichnen zu können; es handelt sich weiter noch ganz besonders darum, nach welchem Verfahren derselbe dargestellt wurde, indem hiervon zum Teil die Haltbarkeit der Malerei beziehungsweise des Anstriches abhängt.

Obwohl man gegenwärtig ausgezeichnete Methoden kennt, um Firnisse unter Anwendung verschiedener Präparate herzustellen, halten leider sehr viele Firnisfabrikanten an den alten Verfahren fest, nach welchen es nicht möglich ist, einen in bezug auf sein Aussehen unveränderlichen Firnis zu bereiten.

Die bleihältigen Firnisse.

Bevor man in neuerer Zeit jene Körper kennen lernte, mit deren Hilfe es möglich ist, einen in seiner Farbe unverändert bleibenden Firnis herzustellen, wendete man ausschließlich Bleipräparate an, um das Leinöl durch Kochen mit diesen Präparaten in Firnis zu verwandeln. Diese Präparate sind entweder Bleiglätte (Bleioxyd) oder (Mennige (Bleisuperoxyd) oder auch Bleiazetat (Bleizucker).

Wenn man Leinöl mit einem der eben genannten Körper durch längere Zeit kocht, so bildet sich leinölsaures Blei, welches sich in dem Leinöle löst und ihm dadurch die Eigenschaft der Dickflüssigkeit und des raschen Trocknens erteilt.

Es ist selstverständlich, daß ein derartiger Firnis alle jene Nachteile besitzen muß, welche wir schon wiederholt rücksichtlich jener in der Malerei verwendeten Produkte, in denen Metalle enthalten sind, welche durch Schwefelwasserstoff geschwärzt werden, betont haben. Ein mit Bleiverbindungen dargestellter Firnis verändert sich, der Einwirkung der Schwefelwasserstoff haltenden Luft ausgesetzt, in kürzerer oder längerer Zeit (je nach dem größeren oder geringeren Schwefelwasserstoffgehalt der Luft) immer in der Weise, daß er grau und dann sogar schwarz werden kann.

Die in ihm enthaltene Bleiverbindung wird in schwarzes Schwefelblei übergeführt und bedingen die zahllosen winzigen schwarzen Körperchen, von welchen die Firnismasse durchsetzt ist, die Dunkelfärbung.

Wenn man eine Farbe, welche Schwefel enthält, z. B. das prachtvoll gefärbte Schwefelkadmium, mit einem derartigen Firnis zusammenbringt, so geht der Umsetzungsprozeß sehr schnell vor sich, indem sich Schwefelblei bildet. Das Schwefelkadmium ist für sich eine der haltbarsten Farben, welche wir kennen — in Berührung mit der Bleiverbindung, die sich in dem Firnisse vorfindet, wird es aber zersetzt und erscheint die Farbe in ganz kurzer Zeit mißfarbig.

Wie nachteilig die Bildung von Schwefelblei im Firnisse wirken kann, läßt sich durch einen sehr einfachen Versuch zeigen; man braucht bloß Permanentweiß (eine absolut unveränderliche, rein weiße Farbe) mit einem bleihaltigen Firnis anzureiben und mit dieser Farbe eine Holzplatte zu bestreichen. Nach dem Trocknen dieses Anstriches setzt man diese Platte der Einwirkung von Schwefelwasserstoff haltiger Luft aus; sie wird nach kurzer Zeit ihre blendend weiße Farbe verlieren und allmählich schmutzigweiß, dann grau und endlich schwärzlich aussehen — eine Änderung in der Farbe, welche nur durch das sich bildende Schwefelblei hervorgerufen wird.

Die bleifreien Firnisse.

So lange man keine anderen Körper kannte, welche zur Firnisbildung verwendbar sind, als eben die Bleiverbindungen, blieb wohl nichts anderes übrig, als diese Verbindungen zu benützen; wir kennen aber gegenwärtig Körper, welche mit Leinöl Firnisse von tadelloser Beschaffenheit bilden und keine Metalle enthalten, welche sich an der Luft schwärzen.

Diese Körper sind durchweg Verbindungen des Metalles Mangan und wendet man verschiedene Mangan-

verbindungen an. Man benützt entweder Manganoxyd oder Mangansuperoxyd (fein gepulverten Braunstein) oder am zweckmäßigsten das borsaure Manganoxydul (Manganborat) zur Darstellung von Firnis. Besonders das letztgenannte Präparat liefert Firnisse von ausgezeichneter Beschaffenheit und sehr heller Färbung. Bei der Darstellung von Firnissen unter Anwendung von Bleiverbindungen muß man das Leinöl mit der Bleiverbindung durch lange Zeit auf eine hohe Temparatur erhitzen und hat dies zur Folge, daß man einerseits bedeutenden Substanzenverlust durch die Zersetzung eines Teiles des Öles erleidet, anderseits der Firnis eine sehr dunkle Farbe annimmt, welche in vielen Fällen störend auf das Aussehen der Farbe einwirkt.

Bei der Darstellung von Firnissen mit Hilfe des Manganborates braucht man nur durch ganz kurze Zeit auf höhere Temperatur zu erhitzen, ja es ist sogar möglich, das mit dem Manganborate versetzte Öl schon bei einer 100° C nur um weniges übersteigenden Temperatur in Firnis zu verwandeln, wenn man es durch einige Stunden erhitzt.

Es erscheint daher als eine berechtigte Forderung zur Einführung einer zweckmäßigen Maltechnik — im weitesten Sinne des Wortes genommen — nur Firnisse zu verwenden, welche ohne Anwendung von Bleipräparaten dargestellt wurden. Für viele Zwecke reicht man schon mit der Anwendung des Dicköles aus; für jene Zwecke, bei welchen es darauf ankommt, daß die Farbe binnen sehr kurzer Zeit trocken werde, wird man sich wohl stets der metallhaltigen Firnisse bedienen müssen, soll aber dann immer bleifreie Firnisse verwenden.

Die fetten Lacke.

Jene Produkte, welche man als „fette Lacke" bezeichnet, bestehen aus einer Lösung von Harzen oder eigentlich von Kolophonium in Leinölfirnissen. Sie stellen für sich allein mehr oder weniger braun gefärbte dicke Flüssigkeiten dar,

welche, um sie gut streichbar zu machen, in der Regel mit Terpentinöl verdünnt werden. Nach dem Eintrocknen erscheint jeder fette Lack als eine glatte, glänzende Schichte, deren Härte und Glanz von der Art des angewendeten Harzes abhängig ist.

Wenn man gewöhnliches Fichtenharz angewendet hat, so zeigt der Anstrich zwar einen recht hübschen Glanz, aber nur eine verhältnismäßig geringe Härte; ein solcher Anstrich ist daher nicht besonders dauerhaft und darf nur mit sehr weichen Tüchern abgewischt werden, wenn er nicht in kurzer Zeit rissig werden soll.

Verwendet man aber zur Darstellung des fetten Lackes das Kolophonium der härtesten Harze, welche wir überhaupt kennen, das ist der harten Kopale und des Bernsteins, so erhält man fette Lacke, welche als die besten Produkte, welche sich überhaupt in dieser Richtung erzielen lassen, angesehen werden müssen. Die Anstriche, welche man mit derartigen Lacken ausführt, sind von außerordentlich hohem Glanz und so großer Härte, daß sie sich auf das schönste polieren lassen und außerdem von einer sehr großen Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einwirkungen.

Wie groß diese Widerstandsfähigkeit ist, kann man am besten ersehen, wenn man zum Beispiel eine Kutsche betrachtet, welche mit einem derartigen Hartharzlack erster Güte lackiert ist. Obwohl eine solche Kutsche jahrelang dem Regen und Schnee, der Winterkälte und der großen Hitze im Sommer ausgesetzt wird, so bleibt eine Lackierung, welche mit feinem Bernsteinlack ausgeführt wurde, fast unverändert und büßt höchstens etwas an Glanz ein, ohne daß man jedoch in dem Lacke selbst Risse nachweisen könnte.

Derartige Hartharzlacke lassen sich aber nur aus den allerbesten Materialien — altem feinen Leinöl und Hartkopal oder reinem Bernstein — herstellen. Die Hartharzlacke aus den englischen Fabriken genießen in dieser Beziehung einen ausgezeichneten Ruf, den sie auch vollkommen verdienen. Sie verdanken ihn aber nur der sorgfältigen Auswahl der verwendeten Materialien und lassen sich die Fabri-

kanten dementsprechend auch für ihre Fabrikate sehr hohe Preise zahlen. Wir fügen dem noch bei, daß jeder geübte Lackfabrikant, welcher dieselbe Sorgfalt in der Auswahl seiner Rohmaterialien verwendet, wie es die englischen Fabrikanten tun, auch imstande ist, Lacke von derselben Güte herzustellen, wie selbe den besten englischen Fabrikaten eigen ist.

Die Hartharzlacke.

Die Darstellung der Hartharzlacke geschieht nach verschiedenen Verfahren; das einfachste besteht darin, daß man die Harze in einem von glühenden Kohlen umgebenen Gefäße, welches unten eine Öffnung hat, schmilzt und das herabtropfende Harz in kochendem Leinöl, welches sich in einem untergesetzten Gefäße befindet, auffängt. Das Harz löst sich unter diesen Verhältnissen in dem Leinöle auf und braucht man die Lösung nur mit Terpentinöl so weit zu verdünnen als erforderlich ist, um sofort einen verwendbaren Lack zu erhalten. Man erhält auf diese Weise Lacke, welche zwar ganz gut sind, sich aber durch eine recht dunkle Farbe auszeichnen, die in manchen Fällen störend wirkt.

Nach einem zweckmäßigeren Verfahren stellt man die Hartharzlacke in folgender Art dar: Man erhitzt zuerst das zu verwendende Harz, Kopal oder Bernstein in besonderen Destillierapparaten so lange, bis beiläufig ein Viertel der Harzmasse in flüssige und gasförmige Destillationsprodukte übergeführt wurde. Man trachtet aber hierbei die Temperatur nicht viel über jene steigen zu lassen, welche unbedingt zur Zersetzung des Harzes erforderlich ist, indem man sonst ein zu dunkelgefärbtes Kolophonium erhalten würde. Wenn man letzteres fein pulvert und unter beständigem Rühren allmählich in stark erhitztes Leinöl einträgt, so ergibt sich eine klare Lösung und hat der Lack eine hellgelbe Färbung.

Wir kennen kein festeres und dauerhafteres Bindemittel für Farben, als gut zubereitete Hartharzlacke sind; da aber diese Lacke immer einen starken glasähnlichen Glanz besitzen, so würden sie bei Kunstmalereien in vielen Fällen

gerade wegen dieses starken Glanzes störend wirken. Um sie aber trotzdem benützen zu können, werden die Maler gut tun, immer nur ganz kleine Mengen dieser Lacke mit den Farben zu mischen und außerdem noch durch Anwendung von Verdünnungsmitteln trachten, der ganzen Farbenmischung die erforderliche Dünnflüssigkeit zu geben, was besonders dann notwendig sein wird, wenn man zur Herstellung des Lackes nicht, wie dies eigentlich immer geschehen sollte, reines Leinöl, sondern schon von vornherein einen Firniß (selbstverständlich keinen bleihältigen Firniß!) anwendet.

Da die Hartharzlacke immer kostspielige Körper sind, so verwenden sie die Gewerbetreibenden gewöhnlich nur, um einem farbigen Anstrich hohen Glanz und Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse zu erteilen. Wenn es sich aber darum handelt, eine ausgezeichnete Lackierarbeit zu liefern, wird es sich sehr empfehlen, schon beim Auftragen des letzten Farbenstriches der Farbe eine gewisse Menge von Hartharzlack zuzufügen. Es wird hierdurch schon dieser Anstrich fester, glänzender und dauerhafter als ohne diesen Zusatz und kommt außerdem in bezug auf seine Eigenschaft, sich in der Wärme auszudehnen und in der Kälte zusammenzuziehen, dem reinen Lacke näher. Es wird hierdurch die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel erhöht und dem Rissigwerden des Lackes vorgebeugt.

Obwohl in der Ölmalerei und in jenen Malgewerben, welche sich der Ölfarben bedienen, die gewöhnlich angewendeten Bindemittel jene sind, welche im vorstehenden besprochen wurden, sonach reine, trocknende Öle, gekochte und eingedickte Öle, Firnisse, Harze und Hartharzlacke (die außer diesen Körpern angewendeten chemischen Produkte werden wir an anderer Stelle besprechen), so wenden manche Maler, um ihren Farben größere Bindekraft zu geben, noch andere Körper an. Die Anwendung dieser Körper, trotzdem sie gewöhnlich nur zu dem Zwecke gemacht wird, die Farbe wesentlich zu verbessern, hat leider oft gerade den gegenteiligen Erfolg: sie beeinträchtigt die Haltbarkeit der Farbe. Wenn der Betreffende vor der Anwendung gewisser Körper als

Malmittel einen Chemiker befragt hätte, würde ihm dieser gewiß von der Verwendung dieser Stoffe ernstlich abgeraten haben.

Die „geistigen“ Firnisse und Lacke.

Das Charakteristische für diese Gruppe von Firnissen und Lacken liegt darin, daß die Harze, welche man zu ihrer Herstellung anwendet, in einem leichtflüchtigen Lösungsmittel gelöst sind. Da man früher als Lösungsmittel fast ausschließlich starken Weingeist anwendete, so hat man den hierher gehörigen Produkten den Namen der „geistigen Firnisse und Lacke“ gegeben.

Infolge der großen Fortschritte, welche die chemische Industrie in neuerer Zeit gemacht hat, wendet man gegenwärtig außer dem Weingeiste noch eine große Zahl anderer flüchtiger Körper als Lösungsmittel für die Harze an; am häufigsten kommt wohl noch der Weingeist in Anwendung, außerdem aber auch noch Holzgeist (Methylalkohol), Azeton, Äther, Terpentinöl, Kamphin oder Photogen und Petroleumbenzin.

Was die Kopalharze betrifft, benützt man zur Darstellung der flüchtigen Firnisse gewöhnlich die weichen Sorten, indem sich diese in hochprozentigem Weingeist weit leichter lösen, als die harten. Die harten Kopalsorten sowie der Bernstein werden erst in dem flüchtigen Lösungsmittel löslich, wenn sie durch Rösten in Kolophonium umgewandelt sind.

Die aus den härteren Harzen dargestellten flüchtigen Firnisse und Lacke trocknen sehr schnell und hinterlassen die Harzschichte als einen gleichförmigen glänzenden Überzug. Da aber die meisten Harze sehr spröde sind, so bekommen die Lacküberzüge bald zahllose Risse und Sprünge und verlieren infolgedessen ihren Glanz.

Um diesem Übelstande zu begegnen, gebraucht man verschiedene Kunstgriffe; der gewöhnlichste derselben besteht darin, den Lösungen der spröden Harze Lösungen von ganz weichen Harzen in solcher Menge zuzufügen, daß der trocken gewordene Lacküberzug genügend Geschmeidigkeit

besitzt, um nicht rissig zu werden; selbstverständlich wird dies aber nur auf Kosten der Härte des Lacküberzuges erreicht. Ein anderer Kunstgriff besteht darin, daß man der Harzlösung eine sehr kleine Menge einer Lösung von Rizinusöl in Weingeist zusetzt; das Rizinusöl gehört zu den nicht trocknenden Ölen und erhält daher die Lackschichte immer etwas elastisch.

Von einigen ist auch empfohlen worden, den Lacküberzügen dadurch Geschmeidigkeit zu geben, daß man der Harzlösung eine kleine Menge konzentriertes Glyzerin zusetzt. Da das Glyzerin nie eintrocknet, könnte man meinen, daß dieser Zusatz ein zweckmäßiger sei; dem ist aber nicht so, und zwar aus dem Grunde, weil das Glyzerin ein Körper ist, welcher mit großer Begierde Wasser aus der Luft anzieht. Wenn daher die Luftfeuchtigkeit groß ist, so nimmt das Glyzerin so viel Feuchtigkeit aus der Luft auf, daß hierdurch der Firnis matt und glanzlos wird. Es ist daher entschieden von der Anwendung des Glyzerins zu diesem Zwecke abzuraten und sind nur entweder Weichharze oder Rizinusöl zum Geschmeidigerhalten der Lacküberzüge zu benützen.

Außer den schon früher bei der Bereitung der fetten Firnisse und Lacke genannten Harzen kommen nur selten andere bei der Darstellung der flüchtigen Lacke in Verwendung; als geschmeidig machende Mittel für die Lösungen der spröden Harze wendet man meistens Lösungen von Dammar, Elemi und Mastix an.

Was die zur Darstellung der flüchtigen Lacke dienenden Lösungsmittel betrifft, müssen dieselben wasserfrei sein und läßt sich dies bei den meisten derselben leicht erreichen; nur der Weingeist macht hiervon eine Ausnahme, da er stets eine gewisse Menge Wasser enthält. Der im Handel vorkommende Weingeist ist aber jetzt leicht mit einer Stärke von mehr als 96 Prozent zu haben und reicht für alle Fälle aus; man muß sich aber sehr hüten, einen schwächeren Weingeist zum Lösen der Harze oder zum Verdünnen der Lösungen anzuwenden, indem sonst die Lacke selbst trübe erscheinen und die trocken gewordenen Lackanstriche glanzlos aussehen.

Wenn man Terpentinöl zum Lösen der Harze anwendet, so darf man nur frisch rektifiziertes, wasserhelles Terpentinöl, welches einen nicht unangenehmen Geruch haben muß, benützen; gelb gewordenes, unangenehm riechendes Terpentinöl ist auszuschließen, indem es immer eine gewisse Menge empireumatischer Stoffe enthält, welche der Güte der Lacke abträglich wären.

Gebleichte Firnisse.

Die Lösungen der Harze in flüchtigen Flüssigkeiten sind nur in seltenen Fällen vollkommen farblos; gewöhnlich sind sie mehr oder weniger gelb bis gelbbraun gefärbt. Man kann aber die Lacke durch einen einfachen Kunstgriff ganz wasserhell erhalten, so daß sie, auch auf weißem Untergrund aufgetragen, demselben keine gelbliche Färbung erteilen.

Die in den Acklösungen enthaltenen färbend wirkenden Stoffe werden von Knochenkohle (dem Spodium des Handels) vollständig absorbiert; um daher die Lacke farblos zu erhalten, verfährt man auf folgende Art: Man nimmt einen Glastrichter von entsprechender Größe, verstopft den Abfluß desselben lose mit etwas Baumwolle und schüttet auf diese fein gepulvertes Spodium, bis der Trichter zu zwei Drittel seines Fassungsraumes gefüllt ist. Auf das Spodium wird nun die zu entfärbende Lacklösung gegossen; indem diese durch das Spodium filtriert, wird sie entfärbt und tropft unten nur ganz farbloser Lack ab. Man gießt so lange immer neue Lösung auf, als unten noch farbloser Lack abtropft; wenn sich die ablaufende Flüssigkeit einmal zu färben beginnt, so ist dies ein Zeichen dafür, daß das Spodium keine färbenden Stoffe mehr aufzunehmen vermag. Man verdrängt dann den Rest der Harzlösung aus dem Spodium durch Aufgießen von Lösungsmittel und verwendet letzteres wieder zum Lösen neuer Mengen von Harz.

Wenn man größere Mengen von Harzlösung entfärben will, so ist das Filtrieren der Lösungen durch das Spodium eine zu umständliche Arbeit; man geht dann in der Weise

vor, daß man in das Gefäß, in welchem sich die zu entfärbende Lösung befindet, einige Kilogramm Spodiumpulver unter beständigem Umrühren einträgt und nach einiger Zeit eine kleine Probe der Flüssigkeit filtriert, um zu erkennen, ob dieselbe genügend entfärbt ist; sollte dies nicht der Fall sein, so muß man noch mehr Spodiumpulver eintragen. Nachdem die Entfärbung eingetreten ist, läßt man die Flüssigkeit (selbstverständlich wohlbedeckt, um das Verdampfen des Lösungsmittels zu verhindern) so lange in Ruhe stehen, bis sich das Spodiumpulver zu Boden gesetzt hat. Die farblose Flüssigkeit wird sodann mittels eines Hebers vorsichtig abgezogen, damit der Bodensatz nicht aufgewühlt werde. Letzterer wird wieder mit etwas von dem Lösungsmittel behandelt, um das in ihm enthaltene Harz noch zu gewinnen.

Die Gemäldelacke oder die Bilderfirnisse.

Die Maler versehen bekanntlich ihre Gemälde nach gänzlicher Vollendung der künstlerischen Arbeit mit einem Lacküberzuge oder Firnisse. Es hat dieser Vorgang hauptsächlich den Zweck, die Farbenschichte vor der unmittelbaren Berührung mit der Luft zu schützen; in zweiter Reihe aber auch jenen, die Farben leuchtend hervortreten zu lassen.

Daß durch Auftragen einer Lackschichte die Farben eines Gemäldes mit vollem Glanze hervortreten, ist eine leicht zu erklärende Erscheinung. Der zum Überziehen des Gemäldes verwendete Lack enthält flüchtige Stoffe, welche das Lösungsmittel für die in dem Gemäldelack enthaltenen Harze bilden; in Berührung mit den Farben veranlassen diese Lösungsmittel ein Aufquellen der verharzten trocknenden Öle, in welche die Farben eingebettet sind. Infolge dessen nimmt die ganze Farbenschichte ein durchscheinendes Aussehen an und kommen in dieser gequollenen Masse die Farben mit ihrem vollen Glanze zur Geltung. Einige Zeit nachdem der Gemäldefirnis aufgetragen ist, nimmt dieser leuchtende Glanz der Farben wieder ab, indem das Lösungsmittel vollständig verdunstet und die aufgequollenen, ver-

harzten, trocknenden Öle wieder auf ihr ursprüngliches Volumen zurückkehren.

Damit sich aber die Gemälde dem Auge des Beschauers auf das schönste darstellen, ist es bekanntlich bei den Künstlern Gebrauch, ihre auf Ausstellungen gebrachten Gemälde unmittelbar vor Eröffnung der Ausstellung mit einer frischen Firnisschicht zu überziehen.

Was nun die Beschaffenheit eines Gemäldelackes betrifft, muß derselbe vor allem farblos sein oder doch wenigstens in der dünnen Schichte, in welcher er auf der Malerei lagert, kein Färbung zeigen; er muß ferner solche Harze enthalten, welche von geringer Härte sind, damit beim Eintrocknen der Lackschichte der Überzug nicht rissig wird. Endlich muß der Lack eine solche Beschaffenheit haben, daß es ohne Schwierigkeiten möglich ist, die Lackschichte zu entfernen, um sie durch eine neue ersetzen zu können.

Es gibt mehrere Lacke, welche diesen Bedingungen entsprechen; am besten werden Gemäldelacke unter Anwendung weicher Harze, wie Mastix, Elemi oder sehr weicher Sorten von Kopal dargestellt und als Lösungsmittel für dieselben Terpentinöl verwendet. Bei der Darstellung solcher Lacke kann man sich leicht durch einfache Proben überzeugen, ob das Produkt auch die oben angegebenen Eigenschaften besitzt. Man breitet von dem zu untersuchenden Lacke auf einer Glastafel eine kleine Menge aus, läßt den Lack eintrocknen und bewahrt die Glastafel, gegen Staub geschützt, einige Wochen auf.

Nach Verlauf dieser Zeit muß die Lackschichte, über weißes Papier gehalten, entweder ganz oder doch nahezu fast farblos erscheinen; mit einer Lupe betrachtet, darf sie keinerlei Risse oder Sprünge zeigen, sondern muß als ein zusammenhängendes Ganzes erscheinen. Endlich muß sich die Lackschichte durch Übergießen mit rektifiziertem Terpentinöl in kurzer Zeit auflösen lassen, so daß sie, nachdem sie mit Terpentinöl übergossen, durch Neigen der Glastafel als Lösung von derselben abtropft und die Tafel wieder blank erscheint.

Da sich ein Lack, welcher diesen Anforderungen entspricht, auch auf dem Gemälde in der gleichen Weise verhalten wird, kann man denselben dann, ohne befürchten zu müssen, das Gemälde zu schädigen, zum Überziehen von Bildern verwenden und ist, wenn dies erforderlich erscheint, leicht imstande, die alte Lackschichte zu entfernen und durch eine neue zu ersetzen.

Da sich viele Harze sehr leicht in Petroleum lösen, wurde von einigen auch der Vorschlag gemacht, diese gegenwärtig im Handel sehr billig zu beschaffende Flüssigkeit als Lösungsmittel für die Harze zu verwenden. Es ist aber von der Anwendung des Petroleums für diesen Zweck unbedingt abzuraten, und zwar aus folgenden Gründen: Die mittels Petroleum hergestellten Lacklösungen trocknen nur ganz langsam ein und werden erst nach geraumer Zeit wirklich zu harten Überzügen, denen aber andauernd der unangenehme Geruch nach Petroleum anhaftet. Da wir auf die Anwendung des Petroleums in der Malerei noch ausführlicher zurückkommen werden, mögen diese Andeutungen an dieser Stelle genügen.

Die Kollodium-, Celluloid- und Viskoselacke.

Neben den Harzen hat man in unserer Zeit noch mehrere Körper kennen gelernt, welche sich in ausgezeichneter Weise zur Darstellung von flüchtigen Lacken eignen und erwähnen wir in dieser Hinsicht hier nur die Lösungen von Nitrocellulose und jene Flüssigkeiten, welche als Endprodukt reine Cellulose hinterlassen.

Die Nitrocellulose oder Schießbaumwolle, welche durch Einwirkung von Salpetersäure auf Cellulose (reine Baumwolle) entsteht, ist in einigen Formen, welche von der Art der Bereitung des Präparates abhängig sind, in Äther vollkommen löslich. Die sirupdicke Lösung, welche man auf diese Weise darstellen kann, hinterläßt nach dem Verdunsten des Äthers eine völlig farblose, glasglänzende Schichte

von Nitrocellulose, welche selbst in ungemein dünnen Schichten aufgetragen, einen außergewöhnlich widerstandsfähigen Lack bildet; man kann den Lack mit Seife oder Sodalösung behandeln, ohne daß er hierdurch im geringsten angegriffen wird. Zum Überziehen von Landkarten, wertvollen Zeichnungen eignet sich kaum ein zweiter Lack in demselben Maße wie das „Kollodium“, wie man diese Lösung auch in der Praxis benennt.

Wenn man der Lösung von Schießbaumwolle in Äther eine gewisse Menge von Kampfer zusetzt, so hinterbleibt beim Verdunsten des Lösungsmittels jener Körper, welchen man als Celluloid bezeichnet; derselbe unterscheidet sich von der reinen Schießbaumwolle durch seine größere Schmiegsamkeit und Elastizität und werden deshalb gegenwärtig die Celluloidlacke häufiger angewendet als jene, welche bloß aus einer Lösung von Schießbaumwolle bestehen.

Der einzige Übelstand, welcher den Kollodiumlacken anhaftet, ist der, daß sie eine gewisse Sprödigkeit besitzen; man kann dem aber leicht dadurch abhelfen, daß man der Lösung eine sehr kleine Menge einer alkoholischen Lösung von Rizinusöl zufügt; der Lacküberzug wird hierdurch so geschmeidig, daß man ein damit versehenes Papier zu einem kleinen Zylinder rollen kann, ohne daß der Lack hierdurch Sprünge bekommt.

Der zweite Lack, welchen wir hier erwähnen wollen, und welcher bis nun in weiteren Kreisen noch sehr wenig angewendet wird, ist der sogenannte „Viskoselack“, welcher aus reiner Cellulose besteht. Man stellt diesen Lack in folgender Weise dar: Reine Cellulose (entfettete Baumwolle) wird mit Natronlauge behandelt und dann stark ausgepreßt; es entsteht hierbei eine Verbindung, welche man als Natroncellulose bezeichnet. Wenn man diese mit Schwefelkohlenstoff zusammenbringt, so wird dieser chemisch gebunden und entsteht die Verbindung Sulfkarboncellulose oder Viskose, welche sich nach Zusatz von Wasser zu einer dicken, klebrigen Flüssigkeit (daher der Name Viskose) löst.

Setzt man eine Lösung von Viskose der Luft aus, so zerlegt sie sich in der Weise, daß Cellulose als eine vollständig farblose und strukturlose Masse ausgeschieden wird. Bestreicht man daher einen Gegenstand mit Viskoselösung, so erscheint er nach kurzer Zeit mit einer farblosen Schichte von Cellulose überzogen. Wenn man Viskoselösung auf eine Glastafel ausgießt und diese in horizontaler Lage einige Stunden liegen läßt, bis alles Wasser verdunstet ist, so kann man dann von der Glastafel ein farbloses, zähes Häutchen, welches aus reiner Cellulose besteht, abziehen.

Die reine Cellulose ist aber ein Körper, welcher sich durch eine ungemein große Indifferenz gegen chemische Einwirkungen auszeichnet und daher unter ihm liegende Körper in ausgezeichneter Weise schützt.

Da die nach dem eben angedeuteten Verfahren dargestellte reine Cellulose prachtvollen Glanz besitzt, so daß man gegenwärtig aus derselben Gespinste herstellt, welche die schönsten Seidengespinste an Glanz übertreffen (man nennt daher diese Gespinste auch Glanzstoff), so besitzt auch der Viskoselack die Eigenschaft, den mit ihm überzogenen Gegenständen dauernden Hochglanz zu erteilen. Für gedruckte Abbildungen, für Photographien, eignet sich der Viskoselack ebenso vortrefflich wie für Aquarellbilder und Farbendrucke; es wäre aber auch Kunstmalern sehr zu empfehlen, mit diesem Lacke, der nie rissig wird und leicht mittels eines weichen Schwammes gereinigt werden kann, Versuche zu machen, um Gemälde damit zu überziehen.

Der Formolaktinlack.

In neuester Zeit ist unter dem Namen Galalit ein Produkt im Handel, welches aus Kasein und Formaldehyd dargestellt wird; dasselbe ist von hornartiger Beschaffenheit, farblos, sehr schwer verbrennlich, läßt sich in beliebiger Weise färben und wird zur Herstellung sehr schöner Nachahmungen von Bernstein, Marmor, Achat u. s. w. verwendet.

Ein in ähnlicher Weise dargestellter Lack, welcher unter dem Namen Formolaktin angeboten wird, soll eine Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Chemikalien und der Atmosphäre besitzen, welche die aller anderen Lacke bei weitem übertrifft. Wenn sich diese Angaben als vollkommen stichhältig erweisen, so wäre in dem Formolaktin ein neues Mittel geboten, um Anstrichen, Lackierungen und auch Ölgemälden große Dauerhaftigkeit zu verleihen.

Was übrigens die Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einwirkungen betrifft, dürfte jene der Kollodiumlacke und in noch höherem Maße jene der Viskoselacke durch kein anderes Präparat übertroffen werden; der nach dem Verdunsten des Lösungsmittels hinterbleibende Kollodiumlack besteht bekanntlich aus reiner Nitrocellulose, welche gegen Chemikalien ungemein widerstandsfähig ist. In noch höherem Maße gilt dies aber von dem Viskoselack, der eine Schichte reiner Cellulose hinterläßt, die gewiß noch weit widerstandsfähiger sein dürfte als das Formolaktin.

Das Wachs.

Das echte Bienenwachs (unter dem allgemeinen Namen Wachs kommen viele Stoffe in den Handel, welche mit dem Bienenwachse nichts gemein haben als den Namen) hat eine ziemlich komplizierte Zusammensetzung; es stellt ein Gemenge verschiedener Säuren mit einem fettähnlichen Körper (dem Palmitinsäureäther des Myricylalkoholes) dar, welchem außerdem noch gewisse Farbstoffe beigemengt sind; letztere haben für den Maler kein Interesse, weil man für Malereizwecke nur gebleichtes Wachs verwendet.

Das Bienenwachs ist bekanntlich ein ziemlich kostspieliger Körper und hat dieser Umstand wohl am meisten dazu Veranlassung gegeben, daß das Wachs sehr häufig in grober Weise verfälscht wird. Leider ist der Nachweis vieler Verfälschungen des Wachses durchaus nicht leicht; am einfachsten läßt sich erkennen, ob ein Wachs rein ist, wenn man das spezifische Gewicht desselben bestimmt. Bei reinem

Bienenwachse schwankt das spezifische Gewicht innerhalb sehr enger Grenzen, und zwar zwischen 0·965 und 0·969; findet man ein anderes spezifisches Gewicht, so kann man sicher sein, daß das Produkt nicht unverfälscht ist

Das Wachs schmilzt zwischen 63 und 64 Graden Celsius. Es löst sich in Alkohol nur zum Teil, vollständig aber in Äther, fetten Ölen, in ätherischen Ölen, in Benzol und leichtem Steinkohlenteeröl. Wie schon bei der Besprechung der verschiedenen Arten der Malereitechnik erwähnt wurde, gehört das Wachs zu jenen Bindemitteln für Farben, welche schon in den ältesten Zeiten angewendet wurden — ob man die Farben einfach mit dem geschmolzenen Wachs mischte und dann durch abermaliges Schmelzen des Wachses auf dem Malgrund befestigte oder ob man durch Zusatz von ätherischen Ölen eine mit dem Pinsel streichbare Masse darstellte, läßt sich zwar gegenwärtig nicht mehr feststellen; jedenfalls würde es sich für einen Maler, welcher Wachs mit als Bindemittel für seine Farben anwenden will, empfehlen, sich durch vorsichtiges Erwärmen von Wachs mit einem ätherischen Öle zuerst eine Wachslösung darzustellen und von derselben den Farben beizumischen; er kann dann bald beurteilen, ob sich ein derartiger Zusatz überhaupt empfiehlt, und wenn, in welcher Menge er die Wachslösung anzuwenden hat.

Das Karnaubawachs.

Diese Wachsgattung, welche auch unter der Benennung Karnahubawachs im Handel vorkommt, stammt von der in Brasilien heimischen Wachspalme **Copernica cerifera** und überdeckt die Blätter der Palme in dünnen Schichten. Das gereinigte Karnaubawachs ist von schmutzig gelblichgrüner Färbung, es ist hart, ohne Geruch und Geschmack; der Schmelzpunkt liegt bei 83 Graden. Das Karnaubawachs wurde zwar von einigen Malern als ein Bindemittel für Farben empfohlen, ohne daß uns jedoch Urteile über die Verwendbarkeit dieser Wachsgattung bekannt geworden sind. Wenn man überhaupt Wachs als Bindemittel für

Farben in Anwendung bringen will, so dürfte sich das gebleichte echte Bienenwachs noch am besten für diesen Zweck eignen.

Der Leim.

Der Leim ist ein sehr wichtiges Bindemittel für die Farben, und zwar ebenso für die Kunstmaler als für die Zimmer- und Dekorationsmaler, indem sich die Genannten vielfach dieses Bindemittels bedienen. Man unterscheidet im Handel zwar viele Sorten von Leim, in chemischer Beziehung kennen wir aber zwei Hauptsorten dieses Körpers, welche man als Knorpel- und Knochenleim bezeichnet.

Der Knorpelleim, welcher durch andauerndes Kochen von Knorpeln, tierischer Haut oder Fischblase erhalten wird, zeichnet sich durch eine verhältnismäßig geringe Härte und geringe Dickflüssigkeit seiner Lösungen aus. Der Knochenleim hingegen ist in trockenem Zustande ein sehr harter Körper und besitzen seine Lösungen eine so große Dickflüssigkeit, daß eine Leimlösung, welche nur vier Prozente an Knochenleim enthält, nur in der Wärme flüssig ist, beim Abkühlen auf gewöhnliche Temperatur jedoch zu einer sulzigen Masse erstarrt. Da infolge der letztgenannten Eigenschaft selbst eine sehr dünne Leimlösung — das sogenannte Leimwasser — ein ausgezeichnetes Bindemittel für die Farben bildet, soll man sich für Malerzwecke immer nur des Knochenleimes bedienen.

Von manchen Malern wird empfohlen, sich für künstlerische Zwecke immer nur jener feinsten Leimsorten zu bedienen, welche als Hausenblase und als Gelatine im Handel vorkommen. Was die Hausenblase betrifft, liefert dieselbe einen Leim, welcher in die Kategorie der Knorpelleime gehört und dessen Lösungen im Vergleiche mit jenen des Knochenleimes nur eine geringe Bindekraft besitzen. Die sogenannte Gelatine besteht in vielen Fällen ebenfalls aus Knorpelleim, welcher durch Behandeln mit Knochenkohle (Spodium) fast vollständig entfärbt wurde.

Es muß geradezu als eine unnütze Ausgabe bezeichnet werden, wenn ein Maler eine dieser kostspieligen Leimsorten für seine Zwecke in Verwendung nimmt, da er ohne besondere Mühe imstande ist, aus einer um vieles billigeren Sorte ein ausgezeichnetes Bindemittel für seine Farben herzustellen.

Unter den verschiedenen Sorten von Knochenleim, welche wir im Handel finden, ist wohl jene, die als „Kölnerleim“ bezeichnet wird, als die wertvollste zu bezeichnen. Richtig bereiteter Kölnerleim erscheint in Form sehr harter, spröder Platten, welche gelbbraun gefärbt sind und nur in der richtigen Weise behandelt werden müssen, um aus ihnen ein vortreffliches Bindemittel herzustellen. Man verfährt hierbei folgendermaßen:

Man legt den Leim in eine große Schüssel, übergießt ihn mit Wasser und läßt das ganze durch zwölf Stunden stehen. Nach Verlauf dieser Zeit gießt man das Wasser ab und ersetzt es durch frisches Wasser. Man wiederholt dieses Auswässern des Leimes so lange, bis sich die ursprünglich harten Platten in eine dicke, ganz weiche und durchscheinende Masse verwandelt haben.

Der Zweck dieses Auswässerns besteht darin, den Leim von den ihm beigemengten fremden Körpern so viel als möglich zu befreien. Der Leim selbst ist nämlich in kaltem Wasser vollkommen unlöslich; er quillt in demselben nur sehr stark auf. Die dem Leime beigemengten fremden Körper, Farbstoff, Salze u. s. w., sind aber in kaltem Wasser zum größten Teile löslich und werden durch das Auswässern beseitigt. Wenn man den genügend ausgewässerten Leim auf eine geneigte Fläche legt, so daß das überschüssige Wasser abtropfen kann und den gequollenen Leim dann ganz gelinde erwärmt, so löst er sich sehr leicht in dem von ihm aufgesaugten Wasser zu einer klaren, nur hellgelb gefärbten Flüssigkeit, welche man nur mit der nötigen Wassermenge zu verdünnen braucht, um ein ausgezeichnetes Bindemittel für alle Arten von Malerfarben zu erhalten. Man kann den Leim für jede Malerfarbe als Bindemittel an=

wenden, da er sich gegen die Farben vollkommen indifferent verhält und diese, nachdem das dem Leime anhaftende Wasser verdunstet ist, mit großer Festigkeit an dem Malgrunde haften.

Die Leimlösungen.

Die Leimlösungen gehören zu jenen Körpern, welche ungemein leicht in Fäulnis übergehen und dann einen höchst unangenehmen Geruch entwickeln; da faulender Leim auch seine Bindekraft verliert, so sind mit derartigem Leim zubereitete Farben kaum mehr zu gebrauchen. Man kann sie jedoch wieder verwendbar machen, wenn man sie zum Kochen erhitzt, wodurch dem Fortschreiten der Fäulnis eine Grenze gesetzt wird und ihnen dann etwas frisch bereitete Leimlösung zufügt.

Es gibt übrigens sehr einfache Mittel, um eine Leimlösung so vollständig gegen die Fäulnis zu schützen, daß man eine ganz dünne Lösung des Leimes so lange an der Luft stehen lassen kann, bis alles Wasser vollständig verdunstet und der Leim wieder als feste Masse vorhanden ist.

Um eine Leimlösung gründlich gegen das Faulen zu schützen, braucht man dem ausgewässerten Leim, bevor man ihn schmilzt, bloß ein Prozent vom Gewichte des trockenen Leimes an Borax zuzusetzen; man löst diese Boraxmenge vorher in so wenig kochendem Wasser als möglich, gießt die Lösung zu dem gequollenen Leime und vermengt sie beim Schmelzen des Leimes durch Rühren mit der Leimlösung. Das Wasser, welches man zum beliebigen Verdünnen der Leimlösung verwendet, soll ebenfalls mindestens ein halbes Prozent Borax (das ist für ein Liter Wasser fünf Gramm Borax) enthalten. Es sei hier bemerkt, daß dieser Zusatz von Borax auf die mit der Leimlösung angerührten Farben ohne jede andere Einwirkung ist, als daß er eben die Farbe gegen die Zersetzung des Leimes schützt.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß man einer heißen Leimlösung, welche beim Erkalten vollständig erstarren würde, nur eine gewisse Menge von Essigsäure zuzusetzen

braucht, um zu bewirken, daß die Leimlösung beim Erkalten so flüssig bleibt, wie sie in der Hitze war. Diese Eigenschaft des Leimes läßt sich in vortrefflicher Weise anwenden, um ein ausgezeichnetes Klebemittel herzustellen; viele der im Handel vorkommenden flüssigen Klebemittel (Syndetikon u. s. w.) bestehen tatsächlich nur aus der Lösung einer guten Leimsorte, welche in der Hitze mit soviel Essigsäure versetzt wurde, daß sie auch bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibt. Wenn man eine derartige Leimlösung zum Kleben anwendet, so verdunstet die Essigsäure und das Wasser und der Gegenstand erscheint ebenso fest geleimt, als wenn man heiße Leimlösung angewendet hätte.

Es ist nun ein Farbenfabrikant auf den — man kann gar nicht anders sagen als — unvernünftigen Einfall gekommen, Malerfarben mit einer Leimlösung anzureiben, welche durch einen Zusatz von Essigsäure flüssig erhalten wurde und diese Farben in Tuben in den Handel zu setzen, so daß sie unmittelbar zum Malen verwendbar sein sollten. Die Essigsäure ist aber eine ungemein kräftige Säure und wird auf alle Lackfarben (diese sind bekanntlich Verbindungen organischer Farbstoffe mit Metalloxyden) zersetzend einwirken; der Farbstoff wird hierbei in Freiheit gesetzt und außerdem durch die Einwirkung der starken Säure in seinem Tone ganz verändert. Aber nicht nur auf die Lackfarben, sondern auch auf viele mineralische Farben wirkt die Essigsäure zersetzend ein und zerstört die Farben auf das gründlichste. Die angeführten Tatsachen dürften wohl genügen, um jeden Maler zu veranlassen, derartige Farben, wenn sie überhaupt noch im Handel geboten werden sollten, auf das allerentschiedenste zurückzuweisen.

Das Gummi.

Der größte Teil der sogenannten Wasserfarben oder Aquarellfarben wird gegenwärtig in der Weise hergestellt, daß man als Bindemittel für den Farbstoff einen jener Körper benützt, welche man im allgemeinen als „Gummi“

bezeichnet; wir sagen im allgemeinen, denn unter diesem Namen kommen ebenfalls sehr verschiedene Körper in den Handel, welche mit jenem Körper, den man als Gummi im eigentlichen Sinne des Wortes bezeichnet, nichts gemein haben.

Das eigentliche Gummi, im Handel als „arabisches Gummi" bezeichnet, stammt von einer im Sudan und am Senegal heimischen Akazienart und fließt an verletzten Stellen der Rinde des Baumes aus; an der Luft vertrocknet es zu tropfen- oder tränenförmigen Massen, welche farblos oder hell bräunlich gefärbt sind. Die verschiedenen Sorten des echten Gummi sind einander in bezug auf ihre Abstammung wohl gleich. Die Unterschiede in den Sorten werden besonders in bezug auf die Färbung und die Reinheit gemacht; je heller gefärbt das Gummi ist und je weniger es mit fremden Körpern (Pflanzenteilen) vermischt ist, desto höheren Wert besitzt es.

Als ein ziemlich hoch im Preise stehender Körper ist das arabische Gummi auch vielen Verfälschungen ausgesetzt, von welchen jene mit Kirschenharz oder Kirschengummi wohl am häufigsten vorkommt. Als Haupterfordernis eines als Bindemittel für Farben verwendbare Gummi ist die vollkommene Löslichkeit in Wasser anzusehen; jene Sorte, welche mit anderen Gummiarten, namentlich mit Kirschengummi versetzt sind, lösen sich nie vollständig in Wasser, sondern quellen nur zu einer dicken, gallertartigen Masse auf.

Um Gummilösung herzustellen, wie dieselben zum Anreiben von Farben benötigt werden, ist es am zweckmäßigsten, das Gummi in so wenig Wasser als möglich unter Erhitzen zu lösen und die Lösung durch ein dichtes Tuch zu filtrieren. Durch das Erhitzen wird die Löslichkeit des Gummi vergrößert und der Lösung zugleich durch Vernichtung der zahllosen Mikroorganismen, welche dem Gummi anhaften, größere Haltbarkeit erteilt. Man soll übrigens Gummilösungen, welche zum Anreiben von Farben dienen sollen, so bald als möglich verarbeiten, da

Gummilösungen — namentlich in der wärmeren Jahreszeit — leicht sauer werden und sich in ihnen ganz ansehnliche Mengen von Essigsäure bilden, welche auf viele Farben einen nachteiligen Einfluß üben würde.

Der Tragant.

Dieser Körper besteht aus dem erhärteten Schleimsafte verschiedener Astragalusarten, aus deren Stämmen er infolge von Verletzungen der Rinde ausfließt. Er erscheint in Form von milchweißen bis bräunlichgelben Massen von blatt- oder fadenförmiger Gestalt. Der Hauptbestandteil des Tragantes, welchem er auch seine Anwendung als Bindemittel verdankt, ist das Bassorin oder der Pflanzenschleim; dieser Körper hat die Eigenschaft, in Berührung mit Wasser zu einer gallertartigen Masse aufzuquellen, welche aber nie zu einer vollkommenen Lösung wird. Wenn man den Tragantschleim sich selbst überläßt, so trocknet er wieder zu einer festen Masse ein. Infolge dieser Eigenschaft bildet der Tragant ein ausgezeichnetes Bindemittel für pulverförmige Körper und kann als gutes Bindemittel für Farben verwendet werden.

Der Honig.

Das bekannte Produkt, der Bienenhonig, besteht der Hauptsache nach aus Wasser, in welchem neben verschiedenen Körpern, welche aber für uns weiter kein Interesse haben, eine sehr große Menge jener Zuckerart gelöst ist, die wir auch in allen süßen Früchten vorfinden und der man daher den Namen Fruchtzucker, Traubenzucker oder Glykose gegeben hat. In Wirklichkeit besteht der Zucker, welcher im Honig und in den süßen Früchten enthalten ist, aus zwei voneinander wohl zu unterscheidenden Zuckerarten, von welchen die eine leicht kristallisiert und sich aus dem Honig in farblosen harten Kristallen abscheidet, indes die andere flüssig bleibt. Diese letztere Zuckerart hat die Eigenschaft, leicht Wasser aus der Luft anzuziehen; wenn man daher

einen pulverförmigen Farbstoff mit Honig anreibt, so erhält man eine Masse, welche nie ganz hart wird und durch Zusatz von etwas Wasser rasch in eine solche Form übergeht, daß man sie mit dem Malerpinsel aufnehmen kann.

Dieser Eigenschaft wegen hat man früher den Honig häufig zum Anreiben feiner Aquarellfarben verwendet; gegenwärtig werden wohl „Honigfarben“ nirgend mehr wirklich unter Anwendung des kostspieligen Honigs bereitet, da man den Fruchtzucker auf viel billigere Art beschaffen kann. Der sogenannte Kartoffelsirup, welchen man durch Erwärmen von Stärke mit verdünnten Säuren darstellen kann, enthält Fruchtzucker und kann deshalb recht gut zur Anfertigung der sogenannten Honigfarben benützt werden, da er wie der Honig selbst das vollständige Austrocknen der teigförmigen Farben verhindert.

Die als Bindemittel für Farben verwendbaren chemischen Produkte.

Wir kennen eine ziemlich große Reihe chemischer Produkte, welche in verschiedenen Zweigen der Malerei als Bindemittel verwendet werden und wollen dieselben ihren Eigenschaften nach in einen Abschnitt zusammenfassen, obwohl wir es in dem vorliegenden Falle mit Körpern von sehr verschiedenen Eigenschaften zu tun haben.

Das Harzöl.

Einer der wichtigsten hier zu nennenden Körper ist das sogenannte Harzöl. In bezug auf seine chemische Beschaffenheit gehört das Harzöl keineswegs zu den Ölen; der Name wurde diesem Produkte nur deshalb gegeben, weil es in physikalischer Beziehung den Ölen ähnlich ist. In Wirklichkeit besteht das Harzöl aus einem Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffverbindungen.

Man stellt das Harzöl dar, indem man Fichtenharz, welches schon durch entsprechendes Erhitzen von dem ihm bei-

gemengten Terpentinöle befreit wurde, in geeigneten Destillierapparaten, welche am zweckmäßigsten durch überhitzten Dampf beheizt werden, der trockenen Destillation unterwirft (das heißt, dasselbe ohne Zutat erhitzt, bis es sich zersetzt). Es entstehen hierbei eine große Reihe von Produkten, die zum Teil gasförmig sind und eine bedeutende Leuchtkraft besitzen, so daß man sie als vorzügliches Leuchtgas verwenden kann. Neben dem Gase erhält man zwischen einer Temperatur von etwa 130 bis 280 Graden flüssige Destillate, welche das rohe Harzöl darstellen, indes in dem Destillierapparate eine tiefschwarze Masse zurückbleibt, welche in ihren Eigenschaften dem Pech und dem Asphalt ähnlich ist.

Das rohe Harzöl wird der Rektifikation unterworfen — das heißt: man destilliert es abermals und trennt die bei verschiedenen Temperaturen übergehenden Flüssigkeiten voneinander. Man erhält auf diese Weise zuerst eine leichtbewegliche dünne Flüssigkeit, deren Siedepunkt zwischen 130 und 160 Grad liegt und welche ungemein leicht flüchtig ist. Durch nochmalige Rektifikation dieses Produktes erhält man endlich eine wasserhelle Flüssigkeit, welche unter dem Namen Kamphin oder Photogen — auch Harzspiritus — früher vielfach als Leuchtmateriale in Lampen gebrannt wurde. Seit der Einführung des raffinierten Petroleums als Beleuchtungsmittel, hat jedoch diese Art der Verwertung des Kamphines fast vollständig aufgehört; da es aber für viele Körper ein vortreffliches Lösungsmittel bildet, wendet man es zu diesem Zwecke an.

Nachdem man von dem rohen Harzöle das Kamphin abdestilliert hat, sammelt man die zwischen 160 und 280 Grad übergehende Flüssigkeit und behandelt dieselbe nach verschiedenen Verfahren, um aus dem ziemlich dunkelgelb gefärbten Produkte ein hellgelbes Öl zu erhalten, welches dann als gereinigtes Harzöl in den Handel kommt.

Je nach der Art der Darstellung und ganz besonders je nach der mehr oder minder sorgfältigen Reinigung erscheint das Harzöl als eine dicke, durchsichtige Flüssigkeit von hellgelber bis rötlichgelber Färbung, welche in einer

gewissen Richtung betrachtet, einen schön blauen Schimmer (Fluoreszenz) zeigt.

Es besitzt ein spezifisches Gewicht, welches zwischen 0·960 und 0·990 liegt und siedet bei etwa 200 Grad. In niederer Temperatur bleibt es ziemlich unverändert und fängt erst unter —15 Grad an etwas dickflüssiger zu werden. Es löst sich ziemlich leicht in starkem Alkohol, besitzt einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch und einen brennenden, scharfen Geschmack.

Eine für Malerzwecke sehr wichtige Eigenschaft des Harzöles ist die, daß es aus der Luft ungemein große Mengen von Sauerstoff aufzunehmen vermag und sich hierbei zu einer zähen, harzähnlichen Masse verdickt.

Ein Gramm Harzöl absorbierte bei einem Versuche 181 cm^3 Sauerstoff. Das Harzöl teilt sonach in seinem Verhalten zum Sauerstoff die Fähigkeit, bedeutende Mengen dieses Körpers aufzunehmen, mit den trocknenden, fetten Ölen; selbstverständlich bilden sich aber in dem verharzenden Harzöle ganz andere Produkte als in den fetten, trocknenden Ölen, wenn sie Sauerstoff aus der Luft aufnehmen.

Wenn man Harzöl durch längere Zeit mit Ätzkalk kocht, so entsteht eine seifenartig aussehende Verbindung, welche man als Harzölkalkseife bezeichnen kann und welche bei gewöhnlicher Temperatur von dickschmieriger Beschaffenheit ist.

Für sich allein wird das Harzöl wohl nicht zu Malerzwecken verwendet — wohl aber wird es leider zur Verfälschung des Leinöles und auch des Terpentinöles benützt und werden diese Körper durch den Zusatz von Harzöl sehr wesentlich in ihren Eigenschaften beeinflußt. Es erscheint daher gewiß für den Praktiker von Wichtigkeit, einfache Verfahren zu kennen, mit deren Hilfe er imstande ist, in einem fetten Öle oder in Terpentinöl einen Zusatz von Harzöl nachzuweisen und werden wir diese Verfahren bei der Besprechung der Verfälschungen, die an den Farben und Malmitteln vorgenommen werden, eingehender erörtern.

Die wichtigste Anwendung, welche das Harzöl bis nun in der Farbentechnik gefunden hat, ist jene zur Gewinnung von sehr feinem Ruß, der seinerseits wieder zur Herstellung von Tuschen, Kupferdruckfarben und lithographischen Farben verwendet werden kann. Neben dieser Anwendung findet das Harzöl noch eine sehr ausgedehnte in der Fabrikation von Druckfarben für die Zwecke der Buchdruckerei.

Die Harzseifen oder die Resinate.

Das Fichtenharz besteht aus einem Gemenge von Körpern, welche sauere Eigenschaften besitzen; wenn man Fichtenharz mit Alkalien (Kali oder Natron) kocht, so löst es sich auf und die Flüssigkeit enthält dann eine Lösung von harzsaurem Kali oder Natron (Kali- oder Natronresinat). Da die Harzsäuren imstande sind, Kohlensäure aus ihren Verbindungen abzuscheiden, so braucht man zur Darstellung der Harzseife keine ätzenden Alkalien (Ätzkali oder Ätznatron) anzuwenden, sondern kann sie unmittelbar durch Kochen von Sodalösung (kohlensaures Natron) mit Harz darstellen. Die so erhaltene Harzseife ist eine gelbe bis braune, schmierige Masse, welche sich im Wasser leicht löst und sich genau so verhält wie die aus Fettsäuren und Alkalien bestehende gewöhnliche Seife. Man stellt daher gegenwärtig sehr häufig Seifen, welche zum Waschen dienen sollen, aus Gemengen von Fettsäure- und Harzsäureseifen dar.

Ebenso wie nur die fettsauren Alkalien im Wasser löslich sind, ebenso ist dies bei den Harzseifen der Fall. Wenn man daher die Lösung von Natronharzseife in Wasser mit der Lösung eines Metallsalzes, wie z. B. eines Tonerdesalzes, eines Zinksalzes u. s. w., versetzt, so findet ein Austausch der Bestandteile statt: es entsteht eine Harzseife, welche aus harzsaurer Tonerde oder harzsaurem Zinkoxyd besteht; diese Verbindung scheidet sich als im Wasser unlöslich in fester Form ab, indes, wenn man schwefelsaure oder essigsaure Tonerde (bezw. Zinkoxyd) angewendet hat, die über

dem Niederschlage stehende Flüssigkeit nunmehr schwefelsaures oder essigsaures Natron in Lösung hält.

Sowohl das Tonerderesinat als auch das Zinkresinat bilden, nachdem sie von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, ausgewaschen und getrocknet sind, weiße Pulver, welche die Eigenschaft haben, sich in rektifiziertem Terpentinöle zu lösen; je nach der Menge des angewendeten Terpentinöles sind die Lösungen dünner oder dickflüssiger und können bis zur Konsistenz eines ziemlich dicken Firnisses erhalten werden. Setzt man eine derartige Lösung eines Resinates in dünner Schichte der Luft aus, so verdunstet das Terpentinöl ziemlich rasch und es hinterbleibt ein vollkommen farbloser Überzug, welcher starken Glanz besitzt, leider aber ziemlich spröde ist, so daß er infolge von Erschütterungen bald rissig wird. Durch Zusatz einiger Prozente von gekochtem Leinöl zu der Lösung des Resinates in Terpentinöl läßt sich aber dieser Übelstand mit gutem Erfolge beseitigen und können dann diese Resinatlacke für viele gewerbliche Malerarbeiten, welche zu billigen Preisen hergestellt werden sollen, an Stelle der viel teuerer zu stehen kommenden fetten Lackfirnisse verwendet werden.

Man kann die Lösungen der Tonerde- oder Zinkresinate auch mit pulverförmigen Farben anreiben und erhält hierdurch sofort gebrauchsfähige Farben. Wir bemerken hier jedoch ausdrücklich, daß wir diese Farben nicht für die Zwecke der Kunstmalerei empfehlen können, daß sich dieselben aber recht gut zu billigeren Anstrichen verwenden lassen, besonders wenn man ihnen gekochtes Leinöl zumischt. Von einigen wird auch empfohlen, neben dem Leinöle diesen Farben eine gewisse Menge von Fichtenharz (Kolophonium), welches man in erwärmtem Harzöl löst, zuzufügen; die Farben werden hierdurch zwar dickflüssiger, aber auch spröder als sie ohne diesen Zusatz nach dem Trocknen erscheinen.

Die Resinate der Tonerde, des Wismuts werden in der Porzellanmalerei zur Herstellung der sogenannten „Lüster" — das sind eigentümlich perlmutterartige oder irisierende Lichtwirkungen auf dem Porzellane, benützt.

Man löst das Resinat in Terpentinöl auf, bestreicht die zu „lüstrierende“ Stelle mit der Lösung und brennt nach dem Trocknen ein, wie dies gewöhnlich in der Porzellanmalerei geschieht.

Das Albumin.

Durch Mischen von Farben mit Eiweiß erhält man Massen, welche nach dem Trocknen in derselben Weise wie Aquarellfarben behandelt werden können; wenn man eine derartige Farbe mit dem nassen Pinsel reibt, so löst sich eine gewisse Menge von Albumin oder Eiweiß auf und kann die Farbe sodann zum Malen verwendet werden.

Im Handel kommen mehrere Sorten von Albumin vor: das Eieralbumin, gewöhnlich Patentalbumin genannt, und das Blutalbumin. Für feinere Arbeiten ist nur das ganz farblose Patentalbumin geeignet; das aus dem Blute dargestellte Blutalbumin ist gewöhnlich durch eine kleine Menge von Blutfarbstoff rötlich oder geblich gefärbt.

Man kann sich übrigens vollkommen farbloses Eieralbumin auf sehr einfache Weise nach folgendem Verfahren darstellen: Man öffnet eine Anzahl ganz frischer Hühnereier und trennt das Eiweiß sorgfältig von den Dottern, welche man für sich verwertet. Das Eiweiß wird mit einer gewöhnlichen Schneerute — die aber wohl verzinnt sein muß, weil sonst Eisen in das Eiweiß gelangen könnte — zu Schnee geschlagen, den man stehen läßt, bis er wieder ganz flüssig geworden ist. Durch das Peitschen werden die farblosen Zellhäute, in welche das Eiweiß eingeschlossen ist, zerrissen und man erhält eine dünnflüssige Lösung von Eiweiß, welche man durch Filtrieren von den Häuten trennt. Man gießt die Flüssigkeit in dünnen Schichten auf flache Porzellanteller und setzt diese einer Temperatur aus, welche 50 Grad Celsius nicht übersteigen soll; im Sommer genügt es, die Teller an einem von der Sonne beschienenen, geschlossenen Fenster aufzustellen, um das Eiweiß binnen kurzer Zeit trocken zu erhalten.

Das trocken gewordene Eiweiß springt von selbst in Form völlig farbloser glänzender Blättchen von dem Porzellanteller ab; es löst sich in Wasser zu einer ganz klaren farblosen Flüssigkeit, deren größere oder geringere Dickflüssigkeit von der Menge des Wassers abhängt, welche man zur Lösung verwendet hat. Man erhält aber nur dann eine vollkommen klare Lösung, wenn die Temperatur beim Eindampfen der Eiweißlösung nur sehr wenig über 50° C betragen hat; bei einer nur um weniges höher liegenden Temperatur geht schon ein Teil des Eiweißes in die unlösliche Form über und erscheint dann dieser Teil in der Lösung in Form von kleinen Flocken.

Wenn man das Eiweiß unmittelbar mit Farben verreiben will, braucht man die Flüssigkeit gar nicht bis zur Trockene einzudampfen, sondern nur so weit, bis sie dickflüssig genug ist, daß man sie mit den Farben verreiben kann; der nach dem Verreiben vorhandene dicke Brei, den man zu Tafeln formt, trocknet dann an der Luft sehr bald vollständig aus.

Die Malereien, welche man mit Hilfe von Albuminfarben herstellt, unterscheiden sich nur wenig von denen, welche man mit gewöhnlichen Aquarellfarben (Gummifarben) ausführt; sie haben in der Regel nur einen etwas stärkeren Glanz. Die Verwendung von Albuminfarben bietet aber einen Vorteil, welchen die Gummifarben nicht bieten können — man kann sie auf dem Malgrunde fixieren, so daß sie nicht durch Waschen mit Wasser beseitigt werden können.

Das Eiweiß geht bekanntlich bei einer Temperatur, welche zwischen 60 und 65 Grad Celsius liegt, in die unlösliche Form über; man braucht daher eine mit derartigen Farben ausgeführte Malerei nur durch kurze Zeit auf höchstens 70 Grad zu erwärmen, um das Eiweiß unlöslich zu machen und hierdurch die von demselben gebundenen Farben auf dem Malgrunde zu fixieren. Malereien mit Eiweißfarben, welche auf diese Art behandelt wurden, könnten nur durch Behandlung mit ätzenden Alkalien, in

welchen das in Wasser unlöslich gewordene Eiweiß löslich ist, beseitigt werden.

Das Kasein.

Das Kasein oder der Käsestoff, welcher in der Milch der Säugetiere in reichlichen Mengen gelöst ist und in chemischer Beziehung dem Eiweiße nahe steht, wird ebenfalls als Bindemittel für Malerfarben verwendet. Man stellt das Kasein gewöhnlich aus der Kuhmilch nach folgendem Verfahren dar: Man stellt die Milch zuerst an einen recht kühlen Ort, damit die Butterkügelchen an die Oberfläche steigen können. Man nimmt sodann den Rahm auf das sorgfältigste ab, um alles Fett zu beseitigen; erst wenn die Milch ein durchscheinendes bläuliches Aussehen angenommen hat, ist man sicher, daß alles Fett aus ihr entfernt ist. Man versetzt die Milch dann mit einigen Tropfen Essig — nicht mehr, als gerade hinreichend ist, um die Milch zum Gerinnen zu bringen, d. h. den in ihr gelösten Käsestoff in die unlösliche Form zu überführen.

Während der Ausscheidung des Käsestoffes ist die Milch zu quirlen, damit der Käsestoff in kleine Flocken zerteilt werde, die sich dann leicht auswaschen lassen. Man bringt die Masse auf ein Filter, läßt die Flüssigkeit, welche jetzt fast nur mehr etwas Milchzucker und Salze enthält, abtropfen und wäscht das reine Kasein einigemal mit reinem Wasser aus, worauf man sie durch Pressen soviel als möglich von Wasser befreit.

Das reine Kasein, welches man auf diese Weise dargestellt hat, wird in eine wohl verschließbare Flasche gebracht und mit einer sehr kleinen Menge von Ätzammoniak übergossen; es löst sich in diesem zu einer zähen, farblosen Flüssigkeit auf. Man schüttelt die Flasche nach einiger Zeit tüchtig um und fügt dann wieder vorsichtig Ätzammoniak zu, wodurch wieder eine gewisse Menge von Kasein gelöst wird. Man muß das Ammoniak immer nur in kleinen Anteilen zusetzen, um gerade nur soviel davon anzuwenden, als er-

forderlich ist, um die gesamte Kaseinmenge in Lösung zu bringen.

Mit der so erhaltenen Kaseinlösung kann man in gewöhnlicher Weise Farben anreiben; man darf aber nur solche Farben nehmen, welche nicht durch Ammoniak zersetzt werden und muß die fertig geriebenen Farben sogleich in luftdicht verschließbare Gefäße (in Zinntuben) abfüllen, aus welchen man beim Malen eben nur soviel auf einmal entnimmt, als man gerade benötigt.

Wenn man mit Kaseinfarben, welche auf diese Weise zubereitet sind, malt, so verflüchtigt das in der Farbe enthaltene Ammoniak in sehr kurzer Zeit; es wird hierdurch das Kasein unlöslich und erscheinen die Farben dann auf dem Malgrunde fixiert.

Das Kasein ist übrigens nicht nur in Ätzammoniak, sondern auch in Alkalien überhaupt löslich; man kann daher auch die Lösung des Kaseins durch eine sehr kleine Menge von Ätznatron bewerkstelligen. Man verfährt hierbei am besten in der Weise, daß man das Kasein gerade mit soviel Wasser übergießt, daß es davon ganz bedeckt erscheint, sodann etwas von einer konzentrierten Lösung von Ätznatron zufügt und das Ganze tüchtig schüttelt; es löst sich anfangs nur ein Teil des Kaseins und bringt man durch weiteren Zusatz von Natronlauge die Gesamtmenge in Lösung, so daß man die geringstmögliche Menge von Ätznatron anwendet.

Wenn man mit einer Farbe malt, die mit Kasein, welches in Ätznatron gelöst ist, angerieben wurde, so geht das Ätznatron an der Luft sehr bald in kohlensaures Natron über, welches in der ungemein geringen Menge, in welcher es in der Farbe enthalten ist, keine nachteiligen Wirkungen auf dieselbe übt.

Das Dextrin.

Dieser Körper, welchen man auch als künstliches Gummi bezeichnet hat, besitzt in bezug auf sein Verhalten zum Wasser große Ähnlichkeit mit dem arabischen Gummi;

mit Wasser zusammengebracht, bildet das Dextrin eine klare dickflüssige Lösung, welche große Klebekraft besitzt und an der Luft zu einer glänzenden Masse eintrocknet. Dieser Eigenschaften wegen verwendet man das Dextrin sowohl zum Anreiben von Aquarellfarben, in der Zeugdruckerei als Verdickungsmittel für die aufzudruckenden Farben und auch als Appreturmittel für Gewebe.

Das Dextrin wird dargestellt, indem man Stärkemehl langsam bis zu einer gewissen Temperatur erhitzt, welche nicht überschritten werden darf; es geht hierbei in eine hellbräunliche Masse über, welche vollkommen in Wasser löslich ist und aus Dextrin oder Röstgummi besteht. Leichter erhält man ein hellfarbiges Produkt, wenn man das Stärkemehl vor dem Erhitzen mit etwas Salpetersäure befeuchtet.

Richtig bereitetes Dextrin darf nur eine ganz schwach bräunliche Farbe haben und muß sich, mit einer größeren Wassermenge zusammengebracht, schon bei gewöhnlicher Temperatur vollständig lösen. Wenn keine vollkommene Lösung eintritt und auf dem Boden des Gefäßes ein weißer Absatz hinterbleibt, so wäre dies ein Beweis dafür, daß neben dem Dextrine noch unverändert gebliebenes Stärkemehl vorhanden ist.

Das Wasserglas.

Das mit diesem Namen bezeichnete chemische Produkt hat in neuerer Zeit sowohl für die Kunstmalerei als auch für das Anstreichergewerbe eine große Bedeutung erlangt; in ersterer wird es für jene Technik angewendet, welche man als Stereochromie bezeichnet hat. In der Anstreicherei wird es besonders für jene Fälle gut verwendbar sein, in welchen der Anstrich dem Einflusse der Witterung ausgesetzt werden soll, wie dies z. B. der Fall mit jenen Anstrichen ist, welche auf der Außenseite der Häuser angebracht werden.

Das Wasserglas wird dargestellt, indem man reinen Quarzsand — das ist Kieselsäure — mit der entsprechenden Menge von kohlensaurem Natron (Soda) schmilzt. In der Glühhitze treibt die Kieselsäure die Kohlensäure aus ihrer

Verbindung mit dem Natron und vereinigt sich mit diesem zu kieselsaurem Natron oder Natronsilikat, welches neben dem Kalisilikate das einzige Silikat ist, welches sich überhaupt in Wasser löst. Die erkaltete, geschmolzene Masse zeigt die Eigenschaften eines farblosen Glases; sie ist hart und spröde, unterscheidet sich aber sehr wesentlich von allen anderen Silikaten durch ihre Löslichkeit in Wasser.

Da die Lösung des Wasserglases aber nur ziemlich langsam vor sich geht, gebraucht man den Kunstgriff, die geschmolzene Masse in kaltes Wasser zu gießen; sie erstarrt in diesem rasch zu einer ungemein spröden Masse, welche sich leicht in ein grobes Pulver verwandeln läßt, das sich durch längere Zeit andauerndes Kochen mit Wasser in diesem zu einer dickflüssigen Masse löst. Die Lösung zeigt sehr stark alkalische Eigenschaften und wird eine Wasserglaslösung aus diesem Grunde häufig zum Waschen oder als Zusatz zu gewöhnlicher Seife verwendet. Wenn man eine klare Lösung von Wasserglas an der Luft stehen läßt, so zeigt sie ein eigentümliches Verhalten. Sie beginnt sich zuerst an der Oberfläche zu trüben und wird allmählich durch die ganze Masse trübe; gleichzeitig wird sie immer dickflüssiger und erstarrt endlich zu einer gallertartigen, anscheinend ganz festen Masse; man kann das Gefäß umwenden, ohne daß aus der Masse Flüssigkeit abtropft.

Die Ursache dieser merkwürdigen Veränderung liegt in der Einwirkung der in der Luft vorhandenen Kohlensäure auf das Natronsilikat. Während, wie oben erwähnt wurde, die Kieselsäure in der Glühhitze die Kohlensäure aus ihrer Verbindung mit Natron austreibt (und überhaupt infolge ihrer Nichtflüchtigkeit in der höchsten Temperatur alle Säuren aus ihren Verbindungen zu verdrängen imstande ist), ist die Kieselsäure bei gewöhnlicher Temperatur eine so schwache Säure, daß sie selbst von der Kohlensäure aus ihren Verbindungen verdrängt wird. Wenn daher die Lösung des Wasserglases mit der kohlensäurehältigen Luft in Berührung kommt, so verbindet sich die Kohlensäure mit dem Natron und wird die Kieselsäure in einer eigentümlichen

Form ausgeschieden. Sie erscheint nämlich in Gestalt einer nichtkristallinischen Masse (amorphe Kieselsäure), welche durch Zusammenbringen mit oftmals gewechseltem Wasser von der Lösung des kohlensaueren Natrons befreit werden kann und sich selbst überlassen, zu einer gummiartigen Masse eintrocknet. Infolge ihrer gelatinösen Beschaffenheit hat diese amorphe Kieselsäure ein so großes Auffaugevermögen für Flüssigkeiten, daß sie die Gesamtmenge der Lösung des kohlensauren Natrons zurückzuhalten vermag.

Wenn man einen pulverförmigen Körper, z. B. eine Farbe mit Wasserglaslösung anreibt und in dünner Schichte auf einen geeigneten Malgrund aufträgt, so geht die eben geschilderte chemische Umsetzung sehr schnell vor sich; die Kieselsäure umschließt dann die Farbe wie ein Lack und hält sie fest. Wenn man dann die fertige Malerei — wie dies bei der Stereochromie geschieht — mit Hilfe eines Zerstäubers mit einer ungemein dünnen Schichte von Wasserglaslösung überzieht und dies mehreremal wiederholt, so bildet sich über den Farben eine farblose Schichte von amorpher Kieselsäure, welche als ein den Einflüssen der Witterung trotzbietender Lacküberzug das Gemälde gegen die Einwirkung der Atmosphärilien schützt.

Die stark alkalische Beschaffenheit der Wasserglaslösungen sowie das schnelle Gerinnen derselben machen aber gewisse Vorsichtsmaßregeln bei der Verwendung dieser Körper notwendig. Mit bezug auf die erstgenannte Eigenschaft darf man daher nur solche Farben anwenden, welche durch Ätznatron nicht zersetzt oder in ihrem Tone geändert werden; es sind daher fast alle organischen Farbstoffe und die Lacke derselben von der Verwendung ausgeschlossen. Was das Anreiben der Farben betrifft, darf dasselbe nicht in der gewöhnlichen Weise geschehen, d. h., daß man die Lösung des Wasserglases mit dem Farbstoffe reibt; es würde die Masse binnen kurzer Zeit so dickflüssig werden, daß sie sich nicht mehr mit dem Pinsel auftragen läßt.

Die Farben müssen vielmehr für sich allein mit einer Kaseinlösung angerieben werden und wird gerade nur

soviel Kasein angewendet, als unbedingt erforderlich ist, um die Farben reiben zu können. Infolge der stark alkalischen Beschaffenheit der Wasserglaslösung lassen sich die mit Kasein angeriebenen Farben ohne Schwierigkeit mit dem Wasserglas mischen.

Die Wasserglaslösung kommt im Handel als dicke Flüssigkeit von etwa 32 Grad nach dem Beauméschen Aräometer vor; da sie in diesem Zustande zu dickflüssig ist, verdünnt man sie mit der doppelten Menge von Wasser. Man darf aber zum Verdünnen immer nur Regenwasser oder destilliertes Wasser verwenden; das Brunnenwasser enthält immer Kalk- und Magnesiasalze in Lösung und würden diese mit dem Wasserglase sich gegenseitig unter Bildung von unlöslichen Silikaten zersetzen.

Damit die Farben gut haften, ist es immer erforderlich, daß der Malgrund vor dem Auftragen der Farben mit Wasserglaslösung allein behandelt werde. Man trägt diese mittels breiter Pinsel oder mittels Schwämmen auf und wartet, bis dieser Anstrich glasig wird, worauf man sofort mit dem Auftragen der Farbe beginnen kann. Nachdem die Grundierung trocken — beziehungsweise glänzend geworden ist, was auf die vollendete Ausscheidung der Kieselsäure hinweist, bestreicht oder bestäubt man diese Grundierung wieder mit Wasserglas und trägt den zweiten Anstrich auf. In der gleichen Weise wird der dritte Anstrich gegeben und wird schließlich noch eine Schichte von reinem Wasserglas aufgetragen.

Bei Kunstmalereien verfährt man in ähnlicher Weise; man soll nie eine Farbenschichte unmittelbar auf die vorhergehende legen, sondern die zu übermalende Stelle immer vorher mit reiner Wasserglaslösung bestreichen und, nachdem dieses erstarrt ist, die nächste Farbenschichte auftragen. Durch dieses Trennen der einzelnen Farbenschichten durch eine dünne Schichte von Kieselsäure erzielt man eine viel größere Haltbarkeit der Malerei, als dies sonst der Fall wäre; Malereien, welche ohne Anwendung dieser Vorsichtsmaßregel ausgeführt wurden, weisen nach einiger Zeit bald

feine Sprünge auf, und bedeutet jeder Sprung — mag er noch so fein sein — die Eröffnung eines Angriffsweges für die zerstörende Einwirkung der Atmosphärilien. Besonders in Gegenden, in denen strenge Fröste eintreten, wirkt das in den Sprüngen gefrierende und sich dabei ausdehnende Wasser geradezu zersprengend auf die Farben, so daß beim Auftauen große Flächen der Malerei herabfallen können.

Bei dick aufgetragenen Wasserglasfarben kommt es übrigens trotz der Zwischenschichten von reinem Wasserglas vor, daß sich die Farbe selbst, ohne daß sie dem Froste ausgesetzt war, abzublättern beginnt; sehr häufig geschieht dies sogar, wenn mehrere verschiedene Farben übereinandergesetzt wurden. Man soll daher bei der Wasserglasmalerei immer als Grundsatz festhalten, stets nur sehr dünne Schichten von Farbe aufzutragen; je dünner diese Schichten sind, desto haltbarer fällt die Malerei aus.

Das Ceresin.

Dieses Produkt — auch Erdwachs genannt — wird aus dem Mineral Ozokerit dargestellt, indem man letzteres durch Erhitzen von den ihm beigemengten flüchtigen Körpern befreit, sodann mit Schwefelsäure behandelt und bleicht. Das Ceresin gleicht in seinem Aussehen in manchen Stücken dem natürlichen Wachs (Bienenwachs), besteht aber seiner chemischen Beschaffenheit nach aus einem Gemenge von Kohlenwasserstoffverbindungen. Man hat es als Zusatz zu Malerfarben zum Zwecke der Verdickung derselben empfohlen, und es kann, wenn ganz frei von flüchtigen Produkten, wohl zu diesem Zwecke verwendet werden.

Das Paraffin.

Das Paraffin wird in großem Maßstabe aus Braunkohlenteer dargestellt und erscheint in gereinigtem Zustande als eine stark kristallinische, weiße Masse, welche in ihrem Aussehen große Ähnlichkeit mit weißem Alabaster besitzt.

Das Paraffin ist kein Körper von bestimmter chemischer Zusammensetzung, sondern ein wechselndes Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe; je nachdem die einen oder anderen dieser Verbindungen vorherrschen, zeigt das Paraffin auch verschiedene Schmelzpunkte, und liegen die Schmelzpunkte der im Handel vorkommenden Paraffinsorten zwischen 50 und 70 Graden.

Auch das Paraffin wurde als Verdickungsmittel für Farben empfohlen, dürfte sich aber seiner stark kristallinischen Beschaffenheit wegen wenig für diesen Zweck eignen. Da es aber zu jenen Körpern zählt, welche von Chemikalien nur ungemein schwer angegriffen werden, so würde sich das Paraffin besonders gut als Ersatz des Bienenwachses für die Enkaustikmalerei verwenden lassen. Nach Versuchen, welche über die Verwendbarkeit des Paraffins zu diesem Zwecke angestellt wurden, läßt sich dasselbe ebenso wie Wachs mit pulverförmigen Farbstoffen mischen und man kann mit der erwärmten Masse malen; durch Erwärmen der fertigen Malerei bis zum Schmelzpunkte des Paraffins kann man dann die Farben in die Unterlage (Holz, Pappe, Stukko u. s. w.) enkaustieren.

Ganz besonders eignet sich aber das Paraffin dazu, die Malgründe, wie zum Beispiel Holzplatten, Pappe, Karton, gegen die Feuchtigkeit zu schützen und überhaupt zu konservieren; es geschieht dies dadurch, daß man die Holztafel oder die Platte aus Pappe mittels eines Pinsels mit heißem Paraffin bestreicht; das Holz und die Pappe saugen das geschmolzene Paraffin auf, und kann man durch wiederholtes Bestreichen bis zu mehreren Millimetern tief imprägnieren. Es sind dann die Poren des Holzes oder der Pappe mit Paraffin erfüllt, und verhindert dieses das Eindringen von Feuchtigkeit in weit besserer Weise als ein Lack- oder Firnisüberzug.

VI. Die Verdünnungsmittel.

Um die mit Öl angeriebenen Farben zu verdünnen beziehungsweise aufzuhellen, mischt man die Farben mit einer Flüssigkeit, welche gegen die Farbe indifferent ist und sich nach kurzer Zeit verflüchtigt. Seit langer Zeit verwendet man in der Malerei und in der Anstreicherei gewisse ätherische Öle, welche sich in jedem Verhältnis mit den Ölfarben sowie mit den Firnissen und Lacken mischen lassen.

Die allgemein hierfür in Verwendung stehenden ätherischen Öle sind das Terpentinöl und das Lavendelöl; in neuerer Zeit hat man auch den — wie wir sehen werden — höchst unzweckmäßigen Vorschlag gemacht, sich zu diesem Zwecke auch des Petroleums zu bedienen.

Das Terpentinöl.

Dieses ätherische Öl wird in großen Mengen durch Destillation des durch Verletzung der Nadelbäume erhaltenen Terpentins (Rohharz) dargestellt. Je nach den Bäumen, aus welchen das Rohharz gewonnen wird, sind auch die aus letzterem gewonnenen Terpentinöle voneinander verschieden. Diese Verschiedenheiten sind aber rein physikalischer und chemischer Natur und beziehen sich teils auf optische Verhältnisse, teils auf das Verhalten gegen chemische Reagentien; für die Zwecke des Malers sind sie aber belanglos.

Ein Terpentinöl, welches für die Zwecke des Malers von der richtigen Beschaffenheit ist, muß eine farblose oder höchstens schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit darstellen, welche starkes Lichtbrechungsvermögen, große Dünnflüssigkeit und einen nicht unangenehmen Geruch besitzen soll. Terpentinöl, welches, bräunlich gefärbt, von brenzlichem Geruche und dabei nicht dünnflüssig ist, kann nur zum Verdünnen von ganz ordinären Farben, nicht aber für Malerzwecke verwendet werden.

Um ein Terpentinöl in sehr einfacher Weise auf seine Verwendbarkeit als Verdünnungsmittel für Malerfarben zu prüfen, bringt man eine kleine Menge desselben auf ein Uhrglas und stellt dieses offen hin; das Terpentinöl muß verdampfen, ohne das es einen merklichen Rückstand hinterläßt; unreines Öl, besonders solches, welches dunkel gefärbt und von brenzlichem Geruche ist, hinterläßt gewöhnlich einen braun gefärbten, schmierigen Rückstand. Wenn man ein derartiges Öl mit einer Farbe oder einem Lack mischen würde, so hätte dies zur Folge, daß auch die Malerei oder der Anstrich durch lange Zeit nicht ganz trocken und geruchlos würde.

Eine Eigenschaft, welche nicht nur dem Terpentinöl allein, sondern überhaupt den ätherischen Ölen zukommt und von größter Wichtigkeit für den Maler ist, bildet das eigentümliche Verhalten des Terpentinöls, wenn es durch längere Zeit der Luft ausgesetzt wird, ohne daß es jedoch verdampfen kann. Man kann dieses eigenartige Verhalten des Terpentinöls in sehr einfacher Weise beobachten, wenn man in eine Flasche aus weißem Glas, welche etwa ein Liter faßt, soviel farbloses, dünnflüssiges Terpentinöl gießt, daß der Boden der Flasche davon etwa zwei Zentimeter hoch bedeckt ist, die Flasche dann mit einem gut passenden Kork verschließt und dem Lichte ausgesetzt stehen läßt. Schon nach einigen Wochen wird man bemerken, daß die ursprünglich farblose Flüssigkeit deutlich gelb geworden ist, und nimmt die Färbung im Laufe der Zeit soweit zu, daß die Flüssigkeit braungelb wird und beiläufig wie dunkler Bernstein aussieht. Gleichzeitig mit der Verfärbung tritt aber auch eine Änderung in dem Aggregatzustande der Flüssigkeit ein; während sie ursprünglich sehr dünnflüssig war, wird sie immer dickflüssiger und endlich so dickflüssig, daß sie beim Schwenken des Gefäßes von der Wandung desselben etwa so abfließt, wie ein dicker Lack abfließen würde. Wenn man die Luft in dem Gefäße öfter erneuert, so verwandelt sich das Terpentinöl im Laufe der Zeit endlich ganz in einen festen Körper, welcher große Ähnlichkeit mit

weichem Harz hat, und in der Tat auch nichts anderes ist als Harz, welches durch Aufnahme von Sauerstoff seitens des Terpentinöls entstanden ist.

Die Ursache dieser eigentümlichen Veränderung, welcher das Terpentinöl unterliegt, wenn es durch längere Zeit mit Luft in Berührung steht, liegt in der Aufnahme reichlicher Mengen von Sauerstoff aus der Luft; wenn man daher bei dem eben beschriebenen Versuche in der Weise vorgeht, daß man etwa jede Woche die in der Flasche vorhandene Luft durch Einblasen frischer Luft erneuert, so findet die Färbung und das Dickflüssigwerden des Terpentinöls weit rascher statt, als wenn man die Flasche unberührt stehen läßt.

So lange das verharzende Terpentinöl noch flüssig ist, enthält es aber einen Teil des aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffes in einer ganz eigentümlichen Form, und zwar in jener, welche man als „Ozon“ oder als „aktiver Sauerstoff“ bezeichnet.

Durch Berührung mit ätherischen Ölen, durch den elektrischen Funken sowie bei Gegenwart von Wasser und Sonnenlicht erlangt nämlich der Sauerstoff der Luft Eigenschaften, welche er sonst nicht besitzt. Ozonisierter Sauerstoff vermag chemische Verbindungen zu zerlegen, gegen welche sich gewöhnlicher Sauerstoff ganz indifferent verhält; so scheidet er zum Beispiel aus Jodkalium das Jod ab, wenn man eine Lösung von Jodkalium mit einer ozonhaltigen Flüssigkeit schüttelt. Der ozonisierte Sauerstoff wirkt auch auf die Geruchsnerven, und rührt der eigentümliche Geruch, welchen die Luft bei Gewittern nach kräftigen Blitzen zeigt, von der reichlichen Menge von Ozon her, welche durch die elektrischen Entladungen in der Luft gebildet wird.

Die allerwichtigste Eigenschaft des Ozons und der ozonhaltigen Körper für den Maler ist aber das ungemein kräftige Vermögen, organische Farbstoffe zu zerstören oder zu bleichen. Man kann die außerordentlich kräftig bleichende Wirkung des Ozons schon an den Korken beobachten, mit

welchen die Flaschen, in denen Terpentinöl aufbewahrt wird, verschlossen sind; diese Korke sind in der Regel an ihrer unteren Fläche, welche der Flüssigkeit zugewendet ist, von fast rein weißer Farbe: der in dem Kork enthaltene Farbstoff ist durch das Ozon zerstört.

Die bleichende Wirkung des Ozons ist so groß, daß ihr selbst die haltbarsten unter den organischen Farbstoffen keinen Widerstand zu leisten vermögen; wenn man in Terpentinöl, welches in der nur zum Teil gefüllten Flasche verdickt hat, eine Lösung von Indigokarmin oder von Cochenillekarmin gießt und durch Schütteln die Flüssigkeiten mengt, so verschwindet die Färbung in der kürzesten Zeit, indem der Farbstoff zerstört und in ungefärbte Verbindungen übergeführt wird.

Es ist selbstverständlich, daß sich die Wirkung eines ozonhaltenden Terpentinöls, welches man zum Verdünnen von Ölfarben, welche organische Farbstoffe enthalten, in der Weise geltendmachen würde, daß eine Aufhellung der Farbe erfolgt; daß diese Aufhellung nicht bis zur vollen Zerstörung des Farbstoffes gehen würde, hat einerseits seine Ursache darin, daß nur geringe Mengen von Terpentinöl angewendet werden, und anderseits darin, daß die Farben gewöhnlich mit einem trocknenden, fetten Öl angerieben sind, welches seinerseits schnell durch das Ozon oxydiert wird.

Um die Übelstände zu vermeiden, welche die Anwendung eines stark ozonisierten Terpentinöls bei der Ausführung feiner Malerarbeiten im Gefolge hätte, bedarf es nur eines Kunstgriffes; das frisch dargestellte Terpentinöl enthält kein Ozon; man braucht es daher nur sofort in Flaschen zu füllen, welche bis zum Halse gefüllt werden und mit einem Kork verschlossen werden sollen, welcher mit Staniol überzogen ist. Diese Flaschen sind in dunklen Räumen aufzubewahren; jene Flaschen, aus welchen die Maler das gerade für ihre Arbeit erforderliche Terpentinöl entnehmen, sollen klein sein und keine Reste des Öles durch

längere Zeit in diesen Flaschen verbleiben; es lassen sich diese Reste recht zweckmäßig zum Auswaschen der Pinsel verwenden.

Das Lavendelöl.

Neben dem Terpentinöl verwenden die Maler auch noch das Lavendelöl als Verdünnungsmittel für Ölfarben. Bezüglich des Lavendelöls ist zu bemerken, daß man zwei Arten dieses Öles unterscheidet, welche von verschiedenen Pflanzen stammen. Das sogenannte echte Lavendelöl wird aus der Pflanze **Lavandula vera** gewonnen; es zeichnet sich durch einen ungemein lieblichen Geruch aus und wird in der Parfümerie verwendet; für Malerzwecke ist es schon seines sehr hohen Preises wegen nicht verwendbar.

Die zweite Sorte von Lavendelöl, das sogenannte Spick-Lavendelöl oder Spicköl wird aus der Pflanze **Lavandula spica** gewonnen; es ist im Geruche dem echten Lavendelöl zwar ähnlich, riecht aber viel weniger angenehm als dieses, steht zwar billig im Preise, ist aber doch bedeutend teurer als rektifiziertes Terpentinöl. Es kommt daher nicht selten Lavendelöl im Handel vor, welches mit Terpentinöl verfälscht ist. Ebenso wird das Lavendelöl auch durch Zusatz von Alkohol verfälscht. Letzteren erkennt man daran, daß Tannin, welches man mit dem Öl schüttelt, klebrig wird, wenn Alkohol vorhanden ist, sonst aber seine pulverförmige Beschaffenheit beibehält.

In bezug auf sein Verhalten gegen den Sauerstoff der Luft unterscheidet sich das Lavendelöl von dem Terpentinöle eigentlich nur dadurch, daß es noch rascher Sauerstoff aufnimmt und ozonisiert wird als das Terpentinöl. Während frisches Lavendelöl fast ganz farblos ist, zeigt älteres, schon stark ozonisiertes Öl eine ziemlich intensive gelbliche Färbung und einen nicht angenehmen Geruch, welcher an jenen von ordinärem Terpentinöl erinnert.

Das Petroleum.

Das Petroleum, welches wir in den Lampen als Leuchtmaterial verwenden, wurde in neuerer Zeit als Verdünnungsmittel für Ölfarben in Vorschlag gebracht und als ein ausgezeichnet geeigneter Körper für diesen Zweck angepriesen. Wie aber aus dem nachfolgenden hervorgeht, kann es hierfür nicht verwendet werden.

Das Steinöl oder rohe Petroleum, welches an vielen Orten der Erde aus dem Boden quillt, besteht aus einem Gemenge sehr vieler Körper, welche teils gasförmig, teils flüssig oder fest sind. Um das rohe Petroleum in eine Flüssigkeit zu verwandeln, welche in den Lampen mit hellleuchtender Flamme gefahrlos verbrannt werden kann, muß es der Rektifikation unterzogen werden.

Bei der Rektifikation des rohen Petroleums entweichen zuerst die gasförmigen Bestandteile und jene, welche einen hohen Grad von Flüchtigkeit besitzen; letztere werden für sich aufgefangen und bilden jene leichtflüchtigen, dünnen Flüssigkeiten von sehr geringem spezifischen Gewichte, welche man als Petroleumäther, Ligroin oder Petroleumbenzin bezeichnet. Man verwendet sie wegen ihres großen Löslichkeitsvermögens für fette und ätherische Öle zur Extraktion dieser Körper aus tierischen und pflanzlichen Stoffen; in neuerer Zeit werden sie auch in Explosionsmaschinen (Benzinmotore) zur Erzeugung von mechanischer Kraft benützt.

Nachdem diese Flüssigkeiten aus dem Rohpetroleum abdestilliert sind, destilliert man während einer gewissen Zeit fort und gewinnt nunmehr die sogenannten „Leuchtöle“. Letztere bestehen aus Gemengen verschiedener Kohlenwasserstoffe, deren spezifischen Gewichte innerhalb bestimmter Grenzen liegen und welche sich erst beim Eintauchen eines brennenden Hölzchens entzünden, nachdem sie auf eine gewisse Temperatur erwärmt wurden. Dieser „Zündpunkt“ ist gesetzlich für das im Handelsverkehr als Leuchtmateriale zulässige Petroleum genau bestimmt.

Wenn man, nachdem die Leuchtöle überdestilliert wurden, die Flüssigkeit weiter erhitzt, so destillieren wieder flüssige Produkte über, welche höhere spezifische Gewichte besitzen als die Leuchtöle; diese Produkte eignen sich aber nicht mehr als Leuchtöle, da sie nur mit starkrußender Flamme verbrennen; man benützt sie häufig unter der Bezeichnung „mineralische Schmieröle“ als Schmiermittel für Maschinen. Am Schlusse der Destillation hinterbleibt in den Destillierapparaten eine salbenartige Masse, welche unter der Bezeichnung „Vaselin“ zu verschiedenen Zwecken verwendet werden kann.

Der Betrieb der Destillierapparate in der Petroleumraffinerie findet im allergrößten Maßstabe statt und läßt es sich bei demselben nicht verhindern, daß neben den eigentlichen Leuchtölen auch kleine Mengen der schwerer flüchtigen Produkte mit übergerissen werden und sich den Leuchtölen beimischen. Man legt in den Raffinerien eben nur darauf Gewicht, ein Leuchtöl zu erhalten, welches den gesetzlichen Anforderungen entspricht und ohne zu rußen, in gut konstruierten Lampen mit helleuchtender Flamme verbrennt.

Daß jedem im Handel vorkommenden Petroleum kleine Mengen von schwer flüchtigen Ölen anhaften, kann durch einen einfachen Versuch bewiesen werden. Man nehme ein Uhrglas, stelle dasselbe an einen gegen Erschütterung geschützten Ort und fülle es mit Petroleum bis zum Rande.

Im Laufe des ersten und zweiten Tages wird der größere Teil der Flüssigkeit verdunsten und wird sich in dem Gemache der fade Geruch des Petroleums bemerkbar machen. In den folgenden Tagen wird die Verdunstung weit langsamer fortschreiten, indem nunmehr schon die schwer flüchtigen Bestandteile des Petroleums zur Verdunstung gelangen; selbst aber nach einer langen Reihe von Tagen wird auf dem Boden des Uhrglases ein kleiner Rest einer ziemlich dicken Flüssigkeit vorhanden sein, welcher nie verdunstet, sondern sich im Laufe der Zeit höchstens etwas mehr verdickt. Es besteht diese Masse aus den schweren Ölen,

welche in geringen Mengen bei der Destillation von den leicht flüchtigen Produkten mit übergerissen werden.

Aus der eben gegebenen Darlegung wird von selbst klar, was die Folge wäre, wenn man sich zur Verdünnung von Malerfarben an Stelle des Terpentinöles oder des Lavendelöles des Petroleums bedienen würde. Die Farben würden bis zu einem gewissen Grade fest werden — aber von diesem Zeitpunkte an in der Beschaffenheit bleiben, welche sie eben erreicht haben: sie werden nie ganz fest werden, sondern durch die Beimengung der Schweröle des Petroleums stets weich und schmierig bleiben.

Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß das Petroleum durchaus nicht geeignet ist, um als Verdünnungsmittel für Malerfarben Anwendung zu finden. Eher könnten zu diesem Zwecke noch die leichtflüchtigen Bestandteile des Petroleums — die „Petroleumessenz" (Benzin oder Ligroin) — benützt werden, da sie sich sehr schnell und ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verflüchtigen.

Es soll hier aber ganz besonders betont werden, daß wir die Anwendung des Benzins zu diesem Zwecke nicht empfehlen wollen; einerseits ist das Benzin so flüchtig, daß es sich namentlich bei höherer Lufttemperatur — beim Malen im Sommer wohl zu rasch verflüchtigen würde, so daß die Farben noch unter dem Pinsel dickflüssig werden könnten; für den Anstreicher oder Lackierer wäre hierdurch die Ausführung eines gleichmäßigen Anstriches ungemein erschwert; anderseits ist das Benzin — eben infolge seiner großen Flüchtigkeit — ein so leicht entzündlicher Körper, daß das Arbeiten mit Farben, welche mit Benzin verdünnt sind, gefährlich werden könnte. Es wäre für einen Arbeiter, welcher einen Anstrich mit einer Farbe oder einem Lacke auszuführen hat, welche mit Benzin verdünnt sind, höchst gefährlich, bei der Arbeit zu rauchen; die Benzindämpfe könnten sich an der Glut der Zigarre oder der Pfeife entzünden, so daß mit einem Male der ganze Anstrich und das Gefäß mit der Farbe in Flammen stünde.

Alle hier angeführten Übelstände sind bei der Anwendung von Terpentinöl als Verdünnungsmittel für Farben, Firnisse und Lacke nicht zu befürchten; es ist daher nach dem gegenwärtigen Stande der Technik gut rektifiziertes, nicht ozonisiertes Terpentinöl unstreitig das beste Verdünnungsmittel für Farben, Firnisse und Lacke, welches wir besitzen.

VII. Die Malgründe.

Die Beschaffenheit jener Flächen, welche mit Farben überzogen, angestrichen oder bemalt werden sollen, die Malgründe, ist für die Dauerhaftigkeit des Anstriches oder der Malerei ebenfalls von Bedeutung und müssen die physikalischen Eigenschaften derselben bei der Ausführung der Malerei oder des Anstriches wohl in Betracht gezogen werden.

In der gewerblichen Malerei — in dem Anstreicher- und Lackierergewerbe — ist der Malgrund von vornherein gegeben; wenn man Holz oder Stein anzustreichen, Eisen oder Leder zu lackieren hat, muß man die Beschaffenheit der Farbe oder des Lackes den Eigenschaften der genannten Stoffe anzupassen suchen.

Anders aber liegen die Verhältnisse für den Kunstmaler, welcher in der Wahl eines Malgrundes einen ziemlich bedeutenden Spielraum hat. Die Mehrzahl der Kunstmalereien wird zwar auf der grundierten Leinwand ausgeführt und hat die Anwendung dieses Materiales den Vorteil für sich, daß man das fertige Gemälde von dem Rahmen abnehmen und zusammenrollen kann, was namentlich für die Versendung größerer Ölgemälde von Wert ist. Außer der Leinwand stehen aber dem Kunstmaler noch viele andere Stoffe zur Verfügung, welche er als Malgrund verwenden kann. Ölgemälde lassen sich auch auf Holz, Metall, Pappe und Karton oder auf grundiertem Papier ausführen.

Wenn man Gemälde auf einem aus Holz oder Pappe (Karton) bestehenden Malgrund ausführen will, so ist es aus physikalischen Gründen am besten, dem Holze oder dem Karton von vornherein eine solche Beschaffenheit zu geben, daß er in seinen Eigenschaften bezüglich der Ausdehnung mit den Farben übereinstimmt.

Die Farben — es ist hier von Ölfarben die Rede — liegen, nachdem sie trocken geworden sind, in einer Masse, welche aus fest gewordenem Öle, beziehungsweise Firnis, besteht; diese Masse dehnt sich wie jeder Körper beim Erwärmen aus und zieht sich beim Abkühlen zusammen. Es ist nun selbstverständlich, daß diese Ausdehnung und Zusammenziehung nur dann stattfinden kann, ohne daß die Farbe im Laufe der Zeit rissig wird, wenn auch die Unterlage der Farbe, der Malgrund, sich in derselben Weise ausdehnen und zusammenziehen kann.

Imprägnierte Holz- und Kartontafeln als Malgründe.

Wenn man die Holz- oder Kartontafeln, auf welchen gemalt werden soll, vorher mit gut eingekochtem Leinöl überzieht, so dringt dieses bis zu einer gewissen Tiefe in das Holz ein und wird in demselben infolge der Oxydation fest; durch Wiederholung des Anstriches erhält man endlich auf der Holztafel einen sehr dünnen Überzug, welcher aus fest gewordenem Leinöle besteht und bildet dieses dann den eigentlichen Malgrund. Derselbe stimmt in bezug auf sein Verhalten beim Temperaturwechsel genau mit dem fest gewordenen Öle überein, in welches die Farben eingebettet liegen; es wird daher ein Gemälde, welches auf einer derartig zubereiteten Holzplatte oder einem Karton ausgeführt ist, auch bei sehr starken Temperaturschwankungen nicht rissig werden.

Die Zubereitung der Holz- oder Kartontafeln soll, wie leicht einzusehen ist, immer geraume Zeit vorher stattfinden, ehe die Tafel wirklich zum Bemalen verwendet wird, denn dann hat man die Gewißheit, daß das in den Poren und auf

der Oberfläche der Tafel liegende Öl auch wirklich schon vollständig verharzt ist.

Am zweckmäßigsten ist es, derartige Tafeln nicht nur auf der zu bemalenden Seite, sondern auch auf der Rückseite und an den Kanten mit Leinöl zu imprägnieren, denn dadurch, daß die gesamte Oberfläche der Tafel mit Leinöl imprägniert wurde, hat man die Gewißheit, daß sich das Holz, wenn es feucht werden sollte, nicht „wirft“, das heißt verzieht oder uneben wird.

Um derartige gegen die Einflüsse der Temperaturänderung und der Änderung im Feuchtigkeitszustande der Luft gänzlich indifferente Holz- oder Kartontafeln in größeren Mengen herzustellen, erscheint es wegen der damit verbundenen großen Arbeit nicht angezeigt, die Imprägnierung durch Anstreichen des Holzes mit heißem Leinöl vorzunehmen, sondern sich hier des Eintauchens zu bedienen. Um dies ausführen zu können, muß man sich einen einfachen Apparat beschaffen, welcher die Form einer schmalen Wanne besitzt, deren Länge und Höhe aber etwas größer sein muß als dies bei den zu imprägnierenden Holz- oder Kartontafeln der Fall ist. Diese Wanne kann aus gewöhnlichem Weißblech angefertigt sein, nur der Boden muß aus etwas stärkerem Blech hergestellt werden. Man stellt diese Wanne auf einen passend geformten Untersatz, welcher aus einem auf vier Füßen bestehenden Eisenrahmen hergestellt ist und füllt die Wanne zuerst mit den zu imprägnierenden Holz- oder Kartontafeln in der Weise an, daß sich die einzelnen Tafeln gegenseitig nicht berühren, was durch Einsetzen kleiner Holzklötzchen zwischen je zwei Tafeln geschehen kann.

Die Wanne wird sodann mit ziemlich stark eingekochten Leinöl gefüllt und vom Boden aus langsam erwärmt; man setzt das Erwärmen so lange fort, bis ein in das Öl eingesenktes Thermometer auf die Temperatur von 110 bis höchstens 120 Grad Celsius gestiegen ist, und läßt dann das Gefäß so lange unberührt stehen, bis das Öl wieder auf die gewöhnliche Temperatur abgekühlt ist.

Die Poren des Holzes und des Kartons sind mit Luft gefüllt und enthalten diese Körper auch immer ziemlich bedeutende Mengen von Wasser. Vollständig lufttrockenes Holz enthält nahezu 20 Prozent Wasser. Wenn das in Öl eingetauchte Holz mit diesem allmählich erwärmt wird, so dehnt sich die in den Poren enthaltene Luft aus und entweicht allmählich in Form kleiner Bläschen, welche auf der Oberfläche des Öles eine Schaumschichte bilden. Wenn die Temperatur des Öles einmal gegen 100 Grad gestiegen ist, so entweicht auch das in den Poren des Holzes vorhandene Wasser in Form von Dampf und wird, sobald die Temperatur von 120 Grad erreicht ist, sicher keine Spur von Wasser mehr in dem Holze enthalten sein.

Wenn nunmehr bei dem langsamen Abkühlen des Öles die Temperatur sinkt, so treibt der äußere Luftdruck das Öl mit solcher Kraft in die nunmehr luftleeren Poren des Holzes, daß selbst Platten aus harten Hölzern, bis zu mehreren Millimetern Tiefe mit dem Öle imprägniert sind. Holztafeln, welche eine Dicke von sieben bis acht Millimeter haben, werden durch ihre ganze Dicke imprägniert.

Man hebt die erkalteten Tafeln aus dem Öle, läßt sie abtropfen und wischt das ihnen noch anhaftende Öl mit einem Tuche oder einem Pinsel weg. Die Tafeln werden nunmehr auf einer ihrer schmalen Kanten so aufgestellt, daß sie einander nicht berühren und sollen in dieser Stellung durch mehrere Monate verbleiben, damit der Verharzungsprozeß sich bis in das Innere des Holzes fortsetzen könne.

Obwohl das Imprägnieren von Holztafeln, welche als Malgrund dienen sollen, gewisse Kosten verursacht, dürfen dieselben gar nicht in Anschlag gebracht werden, wenn man die Vorteile erwägt, welche derartige Tafeln für den Bestand des auf ihnen auszuführenden Gemäldes bieten. Solche Tafeln sind, wie schon betont wurde, gegen Temperaturänderungen und gegen Änderungen im Feuchtigkeitszustand der Luft vollkommen unempfindlich, können daher nie schwinden oder gar rissig werden; man kann sie so oft man will, in Wasser tauchen und wieder trocken werden lassen,

ohne daß diese Behandlung den geringsten Einfluß auf die Beschaffenheit der Tafel hätte. Endlich ist noch hervorzuheben, daß mit Leinöl imprägniertes Holz nicht von den das Holz zerstörenden Insekten angegriffen wird, sonach auch keine Zerstörung der Gemälde durch Wurmstichigwerden des Holzes zu befürchten ist.

Während gewöhnlich Holztafeln dem Schadhaftwerden oder sogar dem Zerstörtwerden durch die vorher angegebenen Einwirkungen ausgesetzt sind, sind diese bei Gemälden, welche auf imprägnierten Holze gemalt sind, von vornherein ausgeschlossen; man kann daher wirklich sagen, daß ein auf derartig zubereiteten Platten ausgeführtes Gemälde von ganz unabsehbarer Dauer sein wird und überhaupt nur durch gewalttätige äußere Einwirkungen, wie z. B. durch Feuer, zugrunde gehen kann.

Metallplatten werden zwar nur in seltenen Fällen als Malgründe verwendet, wenn es sich um künstlerische Darstellungen handelt, doch finden wir in unseren Museen hie und da kleinere Gemälde, welche auf metallischer Unterlage, gewöhnlich auf Kupfertafeln, ausgeführt sind.

Obwohl die Metalle gegen die Einwirkungen der Feuchtigkeit geschützt sind und auch sonst große Widerstandsfähigkeit besitzen, können sie durchaus nicht zur Verwendung als Malgründe empfohlen werden. Die Ursache hiervon liegt in dem Umstande, daß gerade die Metalle gegen die Einwirkung von Änderungen im Wärmezustande ungemein empfindlich sind, das heißt, sich beim Erwärmen sehr stark ausdehnen und beim Abkühlen sehr stark zusammenziehen. Da überdies die Metalle ausgezeichnete Wärmeleiter sind, so erfolgt bei raschen Temperaturänderungen die Ausdehnung und die Zusammenziehung der Metallplatten innerhalb eines kurzen Zeitraumes. Wir lassen nachstehend zwei kleine Tabellen folgen, welche angeben, um wie viel sich die verschiedenen Metalle nach allen Richtungen ausdehnen, wenn sie um einen Grad Celsius erwärmt werden.

Bezüglich der Ausdehnung der Metalle unterscheidet man bei Temperaturerhöhung die kubische

Ausdehnung, d. i. die Ausdehnung nach allen drei Richtungen und die lineare Ausdehnung, das ist die Ausdehnung nach der Länge.

Kubische Ausdehnung.

Zwischen 9 und 72° Celsius beträgt dieselbe für je 1° Celsius bei folgenden Metallen Bruchteile ihres Volumens:

Kupfer	0·000051
Blei	0·000087
Zinn	0·000069
Eisen	0·000037
Zink	0·000089
Kadmium	0·000091
Wismut	0·000041
Antimon	0·000031

Lineare Ausdehnung.

Es dehnen sich die folgenden Metalle zwischen 0 und 100° Celsius aus um — Bruchteile ihrer Länge.

Zink, gegossen	$^1/_{340}$
Zink, gehämmert	$^1/_{322}$
Blei	$^1/_{351}$
Gold	$^1/_{682}$
Gußeisen	$^1/_{900}$
Schmiedeeisen	$^1/_{812}$
Stahl, ungehärtet	$^1/_{927}$
Stahl, gehärtet	$^1/_{807}$
Kupfer	$^1/_{582}$
Messing	$^1/_{535}$
Platin	$^1/_{1100}$
Silber	$^1/_{524}$
Zinn	$^1/_{516}$

Da Malereien gewöhnlich auf flachen Tafeln ausgeführt werden, so kommt in diesem Falle hauptsächlich die

lineare Ausdehnung derselben in Betracht und ist diese gerade bei dem zu diesem Zwecke verwendeten Kupfer eine verhältnismäßig sehr bedeutende. Dieses Verhalten des Kupfers hat zur Folge, daß Malereien, welche auf Kupfer ausgeführt sind, sehr der Gefahr des Rissigwerdens ausgesetzt sind.

Man kann dem übrigens entgegenwirken, daß man auf der Kupfertafel einen Malgrund anbringt, welcher stets eine gewisse Elastizität beibehält, und läßt sich ein solcher Untergrund wieder aus Leinöl herstellen. Damit derselbe aber auch fest auf dem Kupfer hafte, muß die Kupfertafel besonders zubereitet werden. Am einfachsten geschieht dies nach folgendem Verfahren:

Die vollkommen geebnete Kupferplatte wird zuerst mit einer feinen Feile überarbeitet und dann mit Bimsstein abgeschliffen. Durch die letztere Bearbeitung wird die Oberfläche der Tafel mit zahllosen feine Furchen überdeckt, so daß sie eine rauhe Beschaffenheit annimmt. Unmittelbar nach dem Abschleifen wird die Tafel tüchtig mit Wasser abgespült, um alles Bimssteinpulver zu beseitigen und nachdem sie trocken geworden ist, sofort mit heißem Leinöl sehr dünn angestrichen, worauf man sie so lange stehen läßt, bis der Leinölüberzug vollkommen trocken geworden ist. Das heiße Leinöl dringt in die feinen Furchen, auf der Oberfläche der Tafel ein und haftet infolgedessen sehr fest an dem Metalle. Dieses Festhalten wird noch dadurch unterstützt, daß das Leinöl freie Säuren enthält und die Kupferplatte durch dieselbe etwas angegriffen wird. Daß dies tatsächlich der Fall ist, erkennt man daran, daß nach einiger Zeit die Kupferplatte einen deutlich grünen Schimmer zeigt, welcher durch die neu entstandene Verbindung aus dem Kupfer und der Ölsäure bedingt wird. Um die zähe, elastische Schichte auf der Oberfläche der Kupfertafel zu verstärken, gibt man ihr einen zweiten und einen dritten Anstrich mit heißem Leinöl, wobei man aber immer so lange warten muß, bis der vorhergehende ganz fest geworden ist.

Wenn man auf einer derart zubereiteten Kupferplatte malt, so liegt die Malerei nicht auf dem Kupfer, sondern auf der zähen Schichte von erhärtetem Leinöl; das Metall kann sich unter der ersteren zusammenziehen und ausdehnen, ohne daß die Farbenschichte selbst in Anspruch genommen wird.

Bekanntlich bedruckt man gegenwärtig sehr häufig verzinntes Eisenblech, welches zu Behältern für Schokolade, Zuckerwaren u. s. w. verarbeitet werden soll, mit Firmenaufschriften oder Bildern oder verwendet auch derartige Bleche als Unterlage für Wohnungstafeln, Türnummern u. s. w. In welcher Weise die Ausdehnung des Metalles auf die Dauerhaftigkeit dieser Drucke wirkt, kann man an manchen derartigen Gegenständen deutlich sehen; schon nach ganz kurzer Zeit erscheinen die Farben rissig, und zwar so stark, daß das Metall deutlich sichtbar wird und kommt es auch vor, daß an vielen Stellen die Farben ganz abspringen.

Man macht diese Wahrnehmung immer an solchen Gegenständen, an welchen der Aufdruck der Schriften oder Bilder mit Hilfe sehr schnell trocknender Sikkative ausgeführt wurde; solange die Bleche keiner Temperaturänderung ausgesetzt werden, bleibt die Schrift oder das Bild unverändert; sobald aber das Sikkativ vollständig fest geworden ist, genügt es, die Bleche nur um etwa zehn Grade zu erwärmen, was einfach dadurch geschehen kann, daß man sie in die Sonne legt, um das Zerreißen der Farbenschichte eintreten zu sehen.

Es wäre möglich, derartige Industriegegenstände ebenso gegen das Rissigwerden der Farben zu schützen, wie wir dies bezüglich der Kupfertafeln beschrieben haben; da aber diese Gegenstände billig hergestellt werden müssen, so ist eine so sorgfältige Vorbereitung der Bleche in diesem Falle nicht durchführbar.

Man kann aber die Bleche auch auf einfachere Art vorbereiten, indem man sie einmal mit stark eingekochtem Leinöl, am besten mit Dicköl bestreicht, dieses vollkommen trocken werden läßt und die aufzudruckenden Farben nicht

mit Sikkativ, sondern ebenfalls mit Dicköl anreibt. Bei diesem Vorgange dauert es zwar etwas länger bis die bedruckten Tafeln ganz trocken werden; dieselben können aber dann auch starken Temperaturänderungen ausgesetzt werden, ohne daß die Farben rissig werden oder gar abspringen. Man kann übrigens das Trockenwerden dadurch sehr beschleunigen, daß man die Tafeln, nachdem sie bedruckt sind, hinter einem Glasfenster dem Sonnenlichte aussetzt; im Winter stellt man die Tafeln mit der bedruckten Fläche dem Fenster zugewendet, in ein ziemlich stark geheiztes Gemach und findet auch dann das Trockenwerden der Farben ziemlich rasch statt.

Das eben geschilderte Verfahren kommt billiger zu stehen, als wenn man dem Rissigwerden der Farben dadurch abzuhelfen trachtet, daß man die Farben mit Lacken aus weichen Harzen anreibt, wie dies von manchen Fabrikanten versucht wird und bietet noch den Vorteil, daß es seinen Zweck besser erfüllt als die Lacke aus Weichharzen.

Die größten Ansprüche auf Schmiegsamkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturänderungen werden wohl beim Lackleder an die farbigen Lacküberzüge gestellt. Feines Lackleder soll nicht nur eine vollkommen glatte Oberfläche besitzen, welche ihren Glanz dauernd beibehält, es soll der Lacküberzug auch einen so hohen Grad von Geschmeidigkeit besitzen, daß man das Leder scharf abbiegen kann, ohne daß der Lack an dieser Stelle Sprünge bekommt.

Die Fabrikanten von Lackleder suchen ihren Fabrikaten diese wertvollen Eigenschaften dadurch zu erteilen, daß sie die Farben mit feinen Sikkativen anreiben und dem fertig gestellten Anstriche einen Überzug aus besten Hartharzlacken geben. Es wird hierdurch zwar der Erfolg erzielt, daß das Leder einen hohen Grad von Glanz zeigt und diesen auch durch lange Zeit beibehält; in bezug auf Geschmeidigkeit erfüllt aber derart hergestelltes Lackleder nicht die Anforderungen, welche man von einem unter Anwendung so kostspieliger Materialien hergestellten Fabrikate erwarten könnte.

Um wirklich sehr geschmeidig bleibendes Lackleder herzustellen, muß man auf dem Leder ebenfalls einen zähen, immer elastisch bleibenden Überzug anbringen und auf diesen erst die Farbenschichte auftragen. Dieser Überzug soll mittels heißem Leinöl gegeben werden, welches bis zu einer gewissen Tiefe in das poröse Leder eindringt; nach dem Trocknen dieses ersten Anstriches gibt man einen zweiten mit stark gekochtem Leinöl, welches nicht mehr in das Leder eindringt, sondern auf der Oberfläche desselben als zähe-elastische Schichte haftet.

Die Farben, welche auf das Leder aufgetragen werden, dürfen ebenfalls nur mit stark eingekochtem Leinöl angerieben werden und sollen dünn aufgetragen werden; zum Schlusse der ganzen Arbeit gibt man einen Anstrich, welcher aus einem fetten Hartharzlack, Bernstein- oder Kopallack, besteht. Bei diesem Verfahren wird die eigentliche Unterlage das Leder zuerst mit einer zähelastischen Schichte aus fest gewordenem Leinöl überzogen; an diese Schichte schließt sich die Farbenschichte, welche, da sie auch nur mit dickem Leinöl hergestellt wurde, die gleiche zähelastische Beschaffenheit besitzt und stimmt auch die oberste Schichte — die Lackschichte — in bezug auf diese Beschaffenheit mit den anderen überein. Man wird daher in diesem Falle ein Lackleder erzielen, welches in bezug auf Geschmeidigkeit den höchsten Anforderungen entspricht, welche man überhaupt stellen kann.

In manchen Fällen handelt es sich auch darum, andere Gegenstände als Leinwand, Holz, Karton, Metall oder Leder als Malgrund zu verwenden, wie z. B. Stukko oder künstlichen Marmor. Der Stukko besteht der Hauptsache nach aus Gips und kann dieser sowohl mit Leimfarben als auch mit Ölfarben bemalt werden, wobei das Malen ohne Anstand von statten geht. Man macht aber häufig die Wahrnehmung, daß der Stukko die Farben infolge seiner Porosität stark einsaugt und daher eine Stelle öfters mit Farbe überzogen werden muß, damit die Farbe mit dem richtigen Tone erscheint. Man kann aber diesem Übelstande leicht da-

durch abhelfen, daß man die zu bemalende Stelle entweder mit heißem Dicköl oder mit dünner, heißer Leinlösung tränkt — je nachdem die Malerei mittels Öl- oder der Leimfarben ausgeführt werden soll.

Infolge dieser Behandlung bildet sich auf dem Stukko entweder eine Schichte von festgewordenem Leinöl oder von Leim, welche als Malgrund dient, und läßt sich die fertig gestellte Malerei dann durch Überziehen mit einem guten Lack oder durch Behandeln mit geschmolzenem Paraffin dauerhaft und bleibend glänzend machen. Wenn man aber Paraffin anwenden will, darf man den Stukko vorher weder mit Leinöl noch mit Leim behandeln, indem man ihm hierdurch die Porosität nehmen würde und das Paraffin nicht in die Masse eindringen könnte. Man malt in diesem Falle am besten mit Farben, welche gerade nur mit so viel dünnem Leimwasser versetzt sind, als unbedingt notwendig ist, um die Farbe bindend zu machen, läßt die vollendete Malerei gänzlich austrocknen und bestreicht sie dann mittels eines Pinsels mit erhitztem Paraffin, welches aber so heiß angewendet werden soll, daß es beim Bestreichen der porösen Fläche nicht sofort erstarrt, sondern von der Masse aufgesaugt wird, was man an dem sofortigen Verschwinden des Glanzes erkennt.

Nachdem der erste Anstrich von Paraffin gegeben ist, trägt man sogleich einen zweiten auf und fährt damit fort, bis die Oberfläche des Stukko bleibend glänzend geworden ist. Schließlich erteilt man dem Stukko durch Abreiben mit weichen wollenen Tüchern Hochglanz. Wenn man in der eben geschilderten Weise vorgeht, so erlangen die Stukkomassen und die auf denselben angebrachten Malereien eine sehr bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Atmosphärilien, so daß sie, wenn sie nur gegen Regen geschützt sind, nach vielen Jahren in vollkommener Frische erscheinen, indem das Paraffin infolge seiner chemischen Indifferenz sowohl die Stukkomasse selbst als die auf ihr angebrachte Malerei in ausgezeichneter Weise schützt.

VIII. Die Farben im Handel.

Die zum Malen im weitesten Sinne des Wortes verwendeten Körper, die „Farben“, kommen im Handel in verschiedenen Formen vor, und zwar entweder als Pulver in verschiedenen Feinheitsgraden oder schon mit den Bindemitteln gemischt. Im ersteren Zustande müssen sie, wie bekannt, besonders zubereitet werden, um zum Malen oder Anstreichen verwendet werden zu können; im zweiten sind sie sofort gebrauchsfähig.

Der Käufer von Farben — einerlei ob letztere in Pulverform erscheinen oder schon zum Malen fertiggestellt sind — hat nur wenige Anhaltspunkte, nach welchen er einen Schluß auf den Wert der von ihm gekauften Ware ziehen kann; es sind eigentlich nur ganz wenige Momente, nach welchen er die Beschaffenheit der Farben zu beurteilen imstande ist.

Das eine dieser Momente ist das Aussehen der Farbe in bezug auf ihren Farbenton. In dieser Beziehung muß für den Maler das Auge entscheiden; wenn er z. B. Krapplack oder Kobaltblau kaufen will, so muß ihm sein gerade auf Farbenwirkung geschultes Auge sagen, ob die ihm unter der betreffenden Bezeichnung gebotene Ware rücksichtlich ihres Aussehens wirklich dem entspricht, was man als Krapplack oder Kobaltblau bezeichnet. Wir bemerken aber schon hier, daß es dem größten Künstler widerfahren kann, daß er eine Farbe wirklich seinem Gesichtssinne nach als vollkommen echt ansieht, indes dieselbe nur eine geschickte Fälschung ist, an welcher oft nichts echt ist als das äußere Aussehen und der Name — so daß z. B. ein als „Krapplack“ verkauftes Farbenmateriale nur täuschend die Farbe des Krapplackes zeigt, ohne daß eine Spur von eigentlichem Krapplack in der Masse enthalten ist.

Das zweite Moment, nach welchem der Maler eine Farbe zu beurteilen imstande ist, betrifft die Verwendbarkeit derselben beim Malen selbst. Die Wahrnehmungen, welche

aber der Maler hierbei zu machen imstande ist, beschränken sich darauf, ob die Farbe feurig erscheint, ob sie gut deckend ist, ob sie sich gut mit anderen Farben mischen läßt — endlich — und dies gilt hauptsächlich von Ölfarben: ob sie genügend rasch trocknet.

Mit den Wahrnehmungen, welche der Künstler in den angegebenen Richtungen an den Farben macht, ist alles erschöpft, was er in bezug auf die Verwendbarkeit einer Farbe für seine Zwecke seinen Kenntnissen nach an den Farben erproben kann. Er ist aber absolut darüber in Unkenntnis, wie sich die Farbe in der Zukunft verhalten werde, ob sie nach Jahren noch denselben Ton zeigen wird, welchen sie kurze Zeit nach dem Auftragen besaß oder in welcher Weise sie sich verändern werde.

Um eine Farbe in dieser Beziehung zu prüfen und über die Haltbarkeit derselben ein sicheres Urteil abzugeben, ist der Maler nicht kompetent, sondern nur der Chemiker, welcher imstande ist, die Bestandteile jeder Farbe mit unfehlbarer Sicherheit aufzufinden. Da aber der Maler nicht jede Tube Farbe, welche er kauft, bevor er sie zu seinen Arbeiten verwendet, von einem Chemiker analysieren lassen kann, so ist er dem Farbenhändler gegenüber nur auf Treu und Glauben angewiesen und muß eben das nehmen, was ihm dieser unter einer gewissen Bezeichnung verkauft. Gerade dieser besondere Umstand, welcher förmlich zur Täuschung des Käufers herausfordert, hat es mit sich gebracht, daß in bezug auf die Malerfarben der Betrug in so großartiger Weise geübt wird, daß nicht nur die Künstler, sondern auch die Gewerbetreibenden, welche mit Farben zu tun haben, vom tiefsten Mißtrauen erfüllt sind, da es ihnen nur zu oft widerfuhr, daß sie trotz der ungemein hohen Preise, welche sie für ihre Farben zahlten, keine echte, sondern nur minderwertige oder grob verfälschte Ware erhielten.

Mit dem Ausspruche, daß gerade in bezug auf die Farben die Betrügerei der Käufer in ausgedehntem Maßstabe geübt wird, können aber keineswegs die Fabrikanten der Farben getroffen werden, denn diese haben selbst das

größte Interesse daran, nur Farben zu liefern, welche wirklich das sind, als was sie verkauft werden. Es kommt aber nur selten vor, daß der Maler seine Farben unmittelbar von dem Fabrikanten selbst kauft; er bezieht sie von irgendeinem Händler, welcher neben den Farben noch Pinsel, Malerleinwand, Lacke u. s. w. — mit einem Worte alle Gegenstände verkauft, deren die Maler zu ihren Arbeiten bedürfen.

Der Händler bezieht aber die schon zum Gebrauche fertigen Farben in Tuben von irgendeinem Fabrikanten, der seinerseits die farbigen Pulver aus einer Fabrik bezieht, in welcher die Farben wirklich hergestellt werden; die Tätigkeit dieses „Farbenfabrikanten“ zweiter Ordnung bezieht sich darauf, die Farben mit dem Bindemittel anzureiben und in Tuben zu füllen. Mit Rücksicht auf das Prinzip der Teilung der Arbeit wäre gegen diese Art der Fabrikation nichts einzuwenden, als daß hierdurch der Kaufpreis der Farben erhöht würde.

Leider beschränken sich manche dieser Farbenfabrikanten nicht darauf, die Farben in einen Zustand zu versetzen, in welchem sie unmittelbar zum Malen verwendbar sind; sie nehmen mit denselben Manipulationen vor, welche nicht zu den ehrlichen gerechnet werden können, sondern geradezu als absichtliche Fälschungen bezeichnet werden müssen.

Bei diesen Manipulationen werden an und für sich kostbare Farben mit anderen billigen, aber ähnlich gefärbten versetzt; es werden Gemische verschiedener billiger Farben unter der Bezeichnung einer teuren Farbe verkauft und endlich werden manche Farben, welche kein besonderes Feuer zeigen, durch Versetzung mit kleinen Mengen von Teerfarben so hergerichtet, daß sie ein sehr hübsches Aussehen zeigen. Im Handel wird diese unlautere Manipulation mit dem zarten Namen des „Schönens der Farben“ bezeichnet.

Um in dem Wirrsale, welches unlauteres Vorgehen im Handel mit Farben hervorgerufen hat, einigermaßen zur Klarheit zu kommen, müssen wir trachten, zu einer Ein-

teilung der Farben zu gelangen, welche uns sowohl die echten Farben als auch die „manipulierten" voneinander unterscheiden läßt. Durch Anwendung der nachstehend angeführten Einteilung wird es möglich sein, dieses Ziel zu erreichen. Man kann die Farben einteilen in:

1. reine Farben; 2. gemischte Farben; 3. verfälschte Farben.

I. Reine Farben.

Wir können die reinen Farben wieder in zwei Gruppen trennen: in normale Farben und in aufgehellte Farben.

Die normalen Farben sind jene, welche aus ganz bestimmten chemischen Verbindungen bestehen und keinen Fremdkörper als Zusatz erhalten haben. Beispiele hierfür sind das reine Kadmiumgelb, welches nur aus der Verbindung von Schwefelkadmium bestehen darf; Zinnober darf nur aus Schwefelquecksilber bestehen, Pariserblau muß Eisencyanid sein, Karmin darf nur den Cochenillefarbstoff in Verbindung mit einem Metalloxyde (Tonerde) enthalten; Krapplack darf nur aus den Krappfarbstoffen und einem Metalloxyde bestehen; Kobaltblau darf nur Kobaltoxyd und Tonerde enthalten u. s. w.

Die aufgehellten Farben bestehen aus reinen Farben, welche man absichtlich mit verschiedenen Mengen weißer Körper versetzt hat, um hiedurch eine hellere Nuance der betreffenden Farbe zu erhalten. Wenn wir z. B. einen Krapplack darstellen, indem wir bestimmte Mengen des Farbstoffes mit bestimmten Mengen von Tonerde verbinden, so werden wir immer einen Krapplack von derselben Färbung erhalten. Wenn wir aber die Menge der Tonerde vergrößern, so wird dieselbe Menge des Farbstoffes, welche früher mit einer bestimmten Menge von Tonerde den tief rot gefärbten Lack gebildet hat, nunmehr mit einer viel größeren Menge der weißen Tonerde verbunden sein und als Folge davon wird man jetzt einen viel heller gefärbten Krapplack (einen sogenannten „Rosalack") erhalten als früher.

Die Herstellung hellerer Farbentöne kann in diesem Falle und in allen ähnlichen, in welchen ein Farbstoff an einen weißen Körper gebunden wird, entweder dadurch erfolgen, daß man vom Anfange die Menge des mineralischen Körpers vergrößert oder daß man den dunkelfarbigen Lack mit einem weißen indifferenten Körper, wie z. B. Magnesia, Speckstein pulver u. s. w., in entsprechenden Mengen innig mischt, um eine Farbe zu erhalten, welche einen bestimmten konventionellen Ton zeigt.

Es muß hier ganz besonders hervorgehoben werden, daß die Herstellung solcher Gemische eine durchaus zulässige Manipulation ist, welche mit einer Verfälschung der Farbe nichts gemein hat. Sowohl die Künstler als Gewerbetreibenden, welche sich der Farben bedienen, verlangen ja von dem Farbenfabrikanten, daß er ihnen eine und dieselbe Farbe in verschiedenen Tönen liefere. Der ehrliche Fabrikant kann aber diesem Verlangen nur dadurch gerecht werden, daß er den reinen Farbstoff mit gewissen Mengen von indifferenten weißen Körpern innig mischt.

Man könnte in dieser Hinsicht sich vollkommen mit den Farbenfabrikanten einigen und eine gewisse Ordnung in den getonten oder aufgehellten Farben auch in bezug auf die Handelsbezeichnungen schaffen. Als „Nummer 1" hätte immer der ganz reine Farbstoff, der ja auch den dunkelsten Ton besitzt, zu gelten; „Nummer 2" wäre eine nach ganz bestimmten festbleibenden Verhältnissen dargestellte Mischung aus reinem Farbstoff mit einem indifferenten Körper; bei „Nummer 3" wäre die Menge des letzteren wieder größer als bei „Nummer 2" u. s. w.

Wenn man diese Bezeichnung einhalten würde, so wäre „Nummer 1" immer die reine Farbe, in allen folgenden Nummern wäre immer weniger von der reinen Farbe enthalten; so daß die höchste Nummer, welche zugleich die hellste ist, auch die kleinste Menge des charakteristischen Farbstoffes enthalten würde.

So lange in dieser Richtung keine feststehenden Abmachungen getroffen werden, muß der Käufer die Sache

nehmen, wie sie eben liegt und muß die Farben so hinnehmen, wie er sie von dem Fabrikanten beziehungsweise von dem Farbenhändler erhält. Der Gewerbetreibende, welcher in der Regel größere Mengen von Farben auf einmal kauft, wird sich unmittelbar an eine Farbenfabrik wenden, von der er hofft, gute Ware zu erhalten; da es im eigenen Interesse des Fabrikanten liegt, sich einen Kunden zu erhalten, wird er auch dem Gewerbetreibenden eine entsprechende Ware liefern.

Anders liegt aber die Sache für den Kunstmaler, welcher immer nur verhältnismäßig sehr kleine Mengen von Farben auf einmal kauft; dieser geht wohl immer am sichersten, wenn er nur die absolut reinen Farben kauft und von den aufgehellten Farben beim Ankaufe ganz absieht. Es liegt bekanntlich nicht in der Aufgabe der Kunstmalerei, große Flächen mit einer Farbe von bestimmtem Tone zu überdecken, wie dies der Anstreicher oder der Zimmermaler tun muß; der Kunstmaler mischt sich seine Farben selbst auf der Palette und braucht von einer Farbe oft eine lange Reihe von Tönen, wie sie ihm von der Farbenfabrik nicht geliefert werden können. Der Kunstmaler kann sich durch Mischen entsprechender Mengen der reinen satten Farben mit Weiß jeden Ton unmittelbar auf der Palette herstellen. Wenn er dies tut, wird er wenigstens sicherer arbeiten, als wenn er aufgehellte Farben, deren Zusammensetzung ihm ganz unbekannt ist, auf das Geratewohl verwendet.

II. Gemischte Farben.

Als gemischte Farben kann man im Handel alle jene Farbmaterialien bezeichnen, welche dadurch hergestellt werden, daß man zwei verschiedene Farbstoffe in gewissen Verhältnissen innig mengt. Es ist bekannt, daß ein Gemisch eines gelben Farbstoffes mit einem roten, orangefarben erscheint, daß durch Mischen eines gelben Farbstoffes mit einem blauen Grün entsteht, daß Rot und Blau Violett ergibt. Viele der im Handel vorkommenden Farben werden auf

diese Weise hergestellt und lassen sich durch passende Änderungen in den Mengen der beiden Farbstoffe zahlreiche Töne hervorbringen.

Grau und Braun werden durch Mischen von weißen Farbstoffen mit schwarzen, zu welchen bei Braun auch oft noch ein roter genommen wird, angefertigt und läßt sich z. B. „Grau" überhaupt nur als Mischfarbe herstellen.

Solche Mischfarben sind, wie leicht einzusehen, weder vom kaufmännischen Standpunkte noch von jenem des Malers zu beanständen, sie sind namentlich für den gewerblichen Maler ein Bedürfnis.

Es wäre aber strenge zu fordern, daß derartige Farben nur mit der ausdrücklichen Bezeichnung „Mischfarbe" in den Handel gebracht werden. Leider geschieht dies durchaus nicht, sondern werden derartige Gemische nur zu oft unter dem Namen einer teuren, wertvollen Farbe verkauft. Man hat wiederholt sogenanntes „Chromgrün", bekanntlich eine absolut echte und auch kostspielige Farbe im Handel gefunden, welches in bezug auf sein Aussehen vom echten Chromgrün nicht zu unterscheiden war, sich aber bei der Untersuchung als ein geschickt hergestelltes Gemisch aus einem gelben und einem blauen Farbstoff erwies. Ebenso bestand sogenannter „Krapplack" aus gewöhnlichem Rotholzlack, der in geschickter Weise so getont war, daß er das Aussehen von feinem Krapplack zeigte. Ein derartiges Vorgehen kann nur als gemeiner Betrug bezeichnet werden — leider ist es bis nun ungemein schwer, demselben zu steuern.

III. Verfälschte Farben.

Wir kennen eine große Zahl verschiedener Gebiete der Verfälschungen und erinnern hier nur an die oft in raffinierter Weise durchgeführten Verfälschungen von Lebensmitteln; diesen wird aber in neuerer Zeit durch die Untersuchungsanstalten für Lebensmittel, die gegenwärtig schon in allen Kulturstaaten bestehen, das „Geschäft" immer mehr und mehr erschwert. Ebenso zahlreich und vielleicht noch zahl-

reicher als auf dem Gebiete der Lebensmittel kommen Fälschungen auf jenem der Farbentechnik vor; es gibt bis nun, soviel uns wenigstens bekannt ist, keine vom Staate eingesetzte Anstalt, in welcher die amtliche Prüfung von Farben und Malmitteln ausgeführt würde.

Leider liegen gegenwärtig die Verhältnisse nicht derart, daß man selbst mit der Analyse, welche an einer vom Staate bestellten chemischen Versuchsanstalt vorgenommen wurde und angibt, in welcher Weise eine Farbe verfälscht ist, etwas erzielen könnte, vorausgesetzt, daß man von seiten des Fabrikanten, von welchem die gefälschte Farbe herstammt, nicht einen Bürgschaftsbrief für die Echtheit der Farbe in der Hand hätte. Wir haben aber noch keinen derartigen Brief gesehen.

Wir werden bald zeigen, in welcher Art die Fälschung bei den Farben betrieben werden kann, führen aber noch vorher an, daß es ein sehr einfaches Mittel gäbe, durch welches sowohl der Käufer der Farben vor Betrug gesichert wäre, als auch der ehrliche Fabrikant gegen ungerechte Anschuldigungen geschützt bliebe.

Wenn ein Farbenfabrikant auf den Verpackungen seiner Farben genau angibt, woraus der Inhalt der Verpackung besteht und dieser Angabe beifügt, daß er sich der Kontrolle einer behördlich anerkannten Untersuchungsanstalt unterwirft, so wird die Verfälschung der Farben zwar nicht unmöglich gemacht, aber doch bedeutend eingeschränkt werden können.

Was die Natur der an den Farben vorkommenden Verfälschungen selbst betrifft, so zerfallen dieselben wieder in mehrere Gruppen. Bei der ersten Art der Verfälschungen wird einer kostspieligen Farbe eine billige und minderwertige beigemischt; bei der zweiten Art der Verfälschung wird einer nicht schön aussehenden Farbe durch Beimischung anderer Farbstoffe vorübergehend ein schönes Aussehen erteilt, welches aber oft schon in ganz kurzer Zeit, nachdem die Farbe in Gebrauch genommen wurde, wieder verschwindet. Endlich kommt es aber auch vor, daß an einer Farbe nichts

echt ist als der Name. Wir haben sogenanntes „Kobaltblau" untersucht, welches in der Farbe sehr täuschend dem schönsten Kobaltblau glich, aber aus einem Gemisch von weißem Ton und Berlinerblau bestand. Daß sowohl das eine als das andere Vorgehen in das Bereich der betrügerischen Handlungen gehört, ist wohl nicht besonders zu betonen

Eine der beliebtesten Verfälschungen der Farben ist jene, bei welcher einer kostspieligen Farbe ein Körper beigemischt wird, welcher sehr billig zu stehen kommt. Um nur ein Beispiel in dieser Richtung anzuführen, nennen wir das Bleiweiß. Dieses Farbenmaterial zeichnet sich als eine Bleiverbindung durch ein sehr hohes spezifisches Gewicht aus und besitzt, da es ein vollkommen unkristallinischer Körper ist, auch eine sehr bedeutendes Deckungsvermögen. Wenn man ein Bleiweiß mit irgendeinem weißen Pulver, wie Kreide, Magnesia u. s. w., mischen wollte so würde der Käufer bald durch das verhältnismäßig geringe Gewicht der Ware auf die Vermutung kommen, daß das Bleiweiß nicht rein sei. Es stehen den Fälschern jedoch zwei weiße Körper zu Gebote, welche ein großes spezifisches Gewicht besitzen, deren Anwesenheit daher nicht sogleich durch das geringe Gewicht des Bleiweiß auffallen würde. Der eine dieser Körper ist der Schwerspat, der andere das schwefelsaure Blei. Der Schwerspat kommt entweder als natürlicher Schwerspat, der auf das feinste gemahlen und geschlämmt wurde, zur Verwendung oder man verwendet das künstlich dargestellte Baryumsulfat, welches unter dem Namen des Permanentweißes selbst als Farbe benützt werden kann. Da sowohl der Schwerspat als auch das Bleisulfat kristallinische Körper sind, haben sie ein viel geringeres Deckungsvermögen als das amorphe Bleiweiß und ist selbstverständlich ein derart verfälschtes Bleiweiß um so weniger deckend, je mehr es von den erwähnten Körpern enthält.

Andere Verfälschungen von teuren Farben mit billigeren kommen häufig genug vor; man verfälscht Kadmiumgelb mit dem billigen Bleichromgelb, man fälscht Zinnober mit Chromrot, man fälscht grünen Zinnober mit grünem

Ultramarin, Karmin mit Rotholzlack u. s w. Kurz, es gibt kaum eine teure Farbe, welche nicht auf irgendeine Weise verfälscht im Handel vorzufinden wäre.

Nicht nur, daß man in derartigen gefälschten Farben Produkte erhält, deren eigentlicher Kaufwert in gar keinem Verhältnis zu ihrem inneren Werte steht — der Käufer muß natürlich den Preis der reinen, unverfälschten Ware bezahlen — sondern er wird auch noch schwer durch die Beschaffenheit der Farbe selbst geschädigt. Ein Karmin, welcher durch Zusatz von Rotholzlack oder von Fuchsin prachtvoll aussieht, obwohl er in Wirklichkeit eine sehr geringe Sorte des eigentlichen Karmins enthält, wird ganz kurze Zeit nachdem er als Malerfarbe verwendet wurde, infolge Ausbleichens der nicht lichtechten Beimischungen sein Aussehen vollständig verändern. Ein Maler, welcher das teure Kadmiumgelb gerade aus dem Grunde gekauft hat, weil er eine unveränderliche Farbe anzuwenden wünscht, wird in hohem Grade enttäuscht werden, wenn er eine mit Chromgelb verfälschte Farbe erhielt; letztere ist gegen Einwirkung des Schwefelwasserstoffes so empfindlich, daß in kurzer Zeit sich der Ton der Farbe ändert und ein fortwährendes Nachdunkeln derselben stattfindet.

Wie weit die Fälschung der Farben von manchen Leuten getrieben wird, geht aus verschiedenen Beispielen hervor, welche so kraß sind, daß man an der Richtigkeit derselben zweifeln würde, wenn sie nicht in der unzweifelhaftesten Weise durch die chemische Analyse festgestellt wären. Es kommen im Handel Farben vor, welche mit ganz bestimmten Namen bekannter Farben bezeichnet werden und den Preisen nach, zu welchen sie verkauft werden, auch jene Farben sein sollten. In Wirklichkeit haben sie aber von diesen Namen nichts mehr als den Namen.

Es kommt ein sogenanntes „Chromgrün“ im Handel vor, welches keine Spur einer Chromverbindung enthält, aber genau so aussieht, wie ein sehr schönes und feuriges Chromgrün. Die chemische Untersuchung lehrt aber, daß dieses Chromgrün aus Schwerspat besteht, welcher mit

einem blauen und einem gelben Teerfarbstoff in geeigneter Mischung derart gefärbt ist, daß die Masse dem Aussehen nach auch von dem schärfsten Malerauge als Chromgrün bezeichnet würde.

Wie verhält sich aber dieses Chromgrün, wenn man es zum Malen verwendet?

Die frische Malerei zeigt die reine grüne Farbe; nach einiger Zeit bewirkt aber der Einfluß des Lichtes, daß der blaue Teerfarbstoff zersetzt wird. Infolgedessen verfärbt sich das Bild immer mehr ins Gelbgrüne und wird endlich infolge der vollständigen Zersetzung des blauen Farbstoffes ganz gelb. Der gelbe Farbstoff, welcher zwar gegen die Einwirkung des Lichtes widerstandsfähiger ist als der blaue, wird aber im Laufe der Zeit auch zersetzt, so daß schließlich von dem ursprünglichen „Chromgrün" nur der weiße unveränderliche Schwerspat übrig bliebe.

A. W. Keim teilt in seinem Buche „Über Malertechnik" einen derartigen Fall in ausführlicher Weise mit. Ein Landschaftsmaler hatte ein derartiges Falsifikat, welches als „Chromgrün" bezeichnet wurde, gekauft, und dasselbe zur Herstellung von Landschaftsstudien benützt. Nach einigen Monaten hatte sich das Grün der Bäume derart verfärbt, daß die Landschaften die herbstliche Färbung des Waldes angenommen hatten und wie Keim hinzufügt: wenn man die betreffenden Bilder lange genug der Wirkung des Lichtes ausgesetzt hätte, würde auch die Herbststimmung verschwunden sein und hätte man eine Winterlandschaft vor Augen.

Die Farbe, von welcher Keim spricht, zeigte bei der Untersuchung folgende Zusammensetzung: in 20 Gramm der angeriebenen Farbe waren enthalten: Naphtolgelb (Teerfarbstoff) 0·75 Gramm, Brillantgrün (Teerfarbstoff) 2·90 Gramm, schwefelsaurer Baryt (Schwerspat) 7·50 Gramm, Öl 8·0 Gramm.

Was die Art der Darstellung dieses sauberen „Chromgrüns" betrifft, konnte dieselbe in sehr einfacher Weise erfolgen. Eine große Zahl von Teerfarbstoffen löst sich in fetten Ölen auf; man hatte daher nur notwendig, die Teer-

farbstoffe in dem Öle zu lösen, welches zum Anreiben der Farbe verwendet werden sollte und wurde dann diese Lösung mit so viel Schwerspat zusammengerieben, daß eine Farbe entstand, deren Konsistenz jene war, in welcher die Farben gewöhnlich den Malern geliefert werden.

Bei jenen Teerfarben, welche sich nicht in den fetten Ölen lösen, ist die Herstellung ebenfalls eine sehr einfache; diese Farbstoffe lösen sich sehr leicht in Alkohol und kann man diese Lösungen verwenden, um mit ihnen weiße Pulver zu färben. Dieser Vorgang wird z. B. bei der Bereitung von Farbennachbildungen für Aquarellmalerei eingehalten; man tränkt den weißen Körper, welcher den Grundstock der ganzen Farbe zu bilden hat, mit der alkoholischen Lösung des Teerfarbstoffes, fügt dann das Bindemittel (Gummi oder Dextrin) hinzu und läßt das Gemische durch eine Farbenreibmaschine gehen, um es vollkommen homogen zu machen. Auf diese Weise ist es möglich, Farben herzustellen, welche, so lange sie im Dunkeln bleiben, an Schönheit nichts zu wünschen übrig lassen, welche aber, wenn sie zum Malen verwendet wurden, binnen ganz kurzer Zeit ihre Schönheit verlieren und zum größten Teil ganz verbleichen. Besonders häufig kommen solche Farben bei der Fabrikation von Pastellstiften zur Anwendung; wir haben ganze Sortimente derartiger Pastellstifte gesehen, welche in den schönsten Abstufungen der einzelnen Farben zusammengestellt waren. Mit Ausnahme von Weiß, Grau, Schwarz und einigen Eisenfarben in Rot oder Braun waren diese Pastellstifte ohne Ausnahme aus einer weißen Masse hergestellt, welche mittels Teerfarben gefärbt war. Zeichnungen, welche mit diesen Pastellstiften ausgeführt wurden, hatten im Laufe einiger Monate so viel an ihrer ursprünglichen Farbe verloren, daß die farbige Zeichnung nunmehr in ganz anderen Farben erschien, als man ursprünglich angewendet hatte, zum Teil aber waren die Farben ganz ausgebleicht.

Um dem in unglaublicher Weise verbreiteten Unfuge, welcher mit geschönten Farben getrieben wird, in ausgiebiger Weise zu steuern, wäre es sehr wünschenswert, wenn

sich die anständigen Farbenfabrikanten entschließen würden, auf den Aufmachungen ihrer Farben auch den Vermerk anzubringen: „Verbürgt frei von Teerfarbstoffen.“

Aus diesen Beispielen geht wohl zur Genüge hervor, daß der Maler, selbst wenn er gar kein Gewicht darauf legt, was eine Farbe kostet, wenn sie nur beständig ist, trotzdem nur zu oft das Opfer der Fälscher wird; er wird es so lange bleiben, bis sich die ehrlichen Fabrikanten von Farben selbst zu Schritten entschließen, um den Fälschern gründlich das Handwerk zu legen.

Die „geschönten“ Farben.

Seit dem Bekanntwerden der außerordentlichen Ausgiebigkeit, welche die Teerfarben besitzen, ging das Bestreben der Fälscher auf dem Gebiete der Farbentechnik auch dahin, sich diese Farbstoffe für ihre Zwecke nutzbar zu machen. Sie hatten mit diesen Bestrebungen den schönsten Erfolg, indem sie durch Zusatz kleiner Mengen von Teerfarben, stumpfen, matt gefärbtem Farbenmaterial ein prachtvolles Aussehen zu erteilen wußten, so daß in dieser Beziehung der Name des „Schönens“, mit welchem sie ihre unlauteren Manipulationen bezeichnen, zutrifft.

Daß eine mit Teerfarbstoffen geschönte Mineralfarbe nur so lange „schön“ erscheint, als sie nicht zum Malen verwendet wird, braucht bei der großen Unbeständigkeit der Teerfarbstoffe nicht besonders betont zu werden.

Besonders häufig kommt die Anwendung geschönter Farben bei jener Gruppe von Malmitteln vor, welche man als Pastellstifte bezeichnet. Die Pastellmalerei beruht bekanntlich darauf, daß das Bild mit Stiften verschiedener Farbe und zahlreichen Abstufungen derselben gezeichnet wird. Die Masse der Pastellstifte wird nunmehr vielfach in der Weise hergestellt, daß man billige stumpfe Farbstoffe zu ihrer Anfertigung verwendet; um denselben aber ein schönes Aussehen zu erteilen, werden die entsprechenden Teerfarb-

stoffe zugesetzt. So lange ein mit derartigen Pastellstiften gemaltes Bild neu ist, macht es einen künstlerischen Eindruck, der durch die besonders leuchtenden Farben noch gehoben wird. Es genügt aber ein derartiges Bild wenige Monate in einem Zimmer aufzuhängen, um an demselben die tiefgehende Änderung der Farben beobachten zu können: die glänzenden, leuchtenden Farben sind verschwunden, indem die Teerfarbstoffe ausgebleicht sind und an ihrer Stelle treten jetzt die matten Töne der ordinären, geschönt gewesenen Farben hervor.

Schutzmittel gegen Verfälschungen der Farben.

Mit Rücksicht auf die vielfachen Verfälschungen, welchen die Farben im Handel ausgesetzt sind, und von denen wir hier nur allgemeine Andeutungen geben konnten, erscheint es sowohl für den Fabrikanten als auch für den Käufer von Farben höchst wünschenswert, Mittel und Wege kennen zu lernen, durch welche ein ausgiebiger Schutz für die Fabrikanten geschaffen wird, der gleichzeitig dem Käufer zugute kommt, so daß letzterer beim Ankaufe einer Farbe auch die Gewißheit hat, das zu erhalten, was auf der Aufmachung der Farbe angegeben ist.

Für solche Farben, welche für Kunstmalerei bestimmt sind, würde es sich empfehlen, auf der Aufmachung neben dem Namen der Farbe auch die chemische Zusammensetzung derselben anzugeben, da ja die Mehrzahl der von den Künstlern verwendeten Farben, ihre Echtheit vorausgesetzt, in der Tat aus ganz bestimmten chemischen Verbindungen bestehen. Einige Beispiele in dieser Richtung mögen klarstellen, wie wir dies meinen.

Das Zinkchromgelb besteht aus der chemischen Verbindung: Zinkchromat oder chromsaures Zinkoxyd; die allgemeine Formel dieser Verbindung lautet in chemischen Zeichen ausgedrückt: $Zn\,Cr\,O_4$. Wenn diese Formel neben dem Worte „Zinkchromgelb“, auf der Aufmachung der Tube angebracht ist, kann kein Zweifel darüber entstehen, aus

welcher Substanz der Inhalt der Tube besteht. Wenn neben dieser Bezeichnung noch die „Nummer 1" beigesetzt ist, so heißt dies, nach den schon früher gemachten Angaben: „Der Inhalt der Tube besteht aus reinem Zinkchromat ohne jeden Zusatz." Die gleiche Bezeichnung wie früher, aber mit der „Nummer 2" besagt dann: „Der Inhalt der Tube besteht aus reinem Zinkchromat, welches aber zur Erzielung einer helleren Nuance mit einer gewissen Menge eines weißen Körpers gemischt ist." Dieselbe Bezeichnung aber mit der „Nummer 3" kommt einer noch helleren Nuance zu u. s. w.

Um es unmöglich zu machen, den Inhalt der Tube zu entleeren und durch einen anderen Körper zu ersetzen, wäre, nachdem die Tube gefüllt ist, über die Verschraubung und über die ganze Länge der Tube ein mit dem Fabrikzeichen bedruckter Papierstreifen zu kleben und dann erst auf die Tube die Aufmachung zu kleben. Aus einer derart hergerichteten Tube (vergleiche Fig. 1) kann, wie leicht einzusehen, der Inhalt nur entnommen werden, wenn man den über die Verschraubung und das andere Ende der Tube hinlaufenden Papierstreifen zerreißt.



Fig. 1.

Daß eine derartige Herrichtung der Tuben wirklich Schutz gewährt, beweist z. B. die Verpackung, in welcher in der Türkei der Monopoltabak verkauft wird; die Schachteln sind mit einem Papierstreifen — die sogenannte „Banderolle" — verklebt und können die Schachteln nur geöffnet werden, wenn man diesen Papierstreifen

zerreißt. In ähnlicher Weise wird in Italien, woselbst die Zündhölzchen als Monopol behandelt werden, mit den Zündhölzchenbehältern verfahren.

In derselben Weise, wie wir dies für das Zinkchromgelb angegeben haben, könnte die Aufmachung für viele, gerade sehr kostspielige Farben ausgestattet sein. Es wird genügen, wenn wir bloß einige Farben mit der von uns vorgeschlagenen Bezeichnungsweise nennen.

Jaune brillant oder Kadmiumgelb: Schwefelkadmium CdS Nr. I;

Chromgrün: Chromoxyd Cr_2O_3 Nr. I;

Smaragdgrün: Chromoxydhydrat $Cr_2O_3H_2O$ Nr. I;

Vert virginal: Chromborat $CrBO_4$;

Kobaltblau: Kobaltoxydul — Tonerde $COAl_2O_3$ Nr. I;

Coeruleum: Kobaltoxydul — Zinnoxyd $COSnO_2$ Nr. I;

Berlinerblau, Pariserblau, Preußischblau u. s. w.: Ferriferrocyanid $Fe_4[Fe(CN_6)]$ Nr. I.

Bei organischen Lackfarben ist es nicht gut tunlich, die chemischen Formeln anzuführen, welche die Zusammensetzung der betreffenden Verbindung versinnlichen; es genügt aber in diesem Falle die Bezeichnung des organischen Farbstoffes, welcher in der Verbindung enthalten ist, um eine Bürgschaft für die Echtheit der Farbe zu erhalten, z. B.:

Karmin: Cochenillefarbstoff — Tonerde Nr. I;
Krapplack: Alizarin — Purpurin — Tonerde Nr. I;
Indigolack: Indigotin — Tonerde Nr. I;

Bei jenen Farben, welche der Natur entstammen — die sogenannten Erdfarben — genügt es als Bürgschaft für die Echtheit, bloß den Namen der Farbe, die Art ihrer Zubereitung anzugeben und diesen Bezeichnungen noch Nummern beizusetzen, welche andeuten, ob eine dunklere oder hellere Nuance der betreffenden Farbe vorliegt; letzteres könnte übrigens auch unmittelbar durch Worte, wie „hell", „mittel", „dunkel" u. s. w. ausgedrückt werden.

Beispiel: Ocker, gebrannt Nr. I oder „dunkel";

Sienaerde, Terra di Siena, ungebrannt Nr. I oder „mittel".

Beispiel für eine Aufmachung:

Farbenfabrik Karl Hofer, Wien.

Farben für Künstler.

Kadmiumgelb (Jaune brillant) Nr. 1

(Schwefelkadmium CdS).

Zur Beachtung. Die Firma bürgt nur für die Echtheit des Inhaltes jener Tuben, an welchen der über letztere geklebte Streifen mit dem Fabrikzeichen **unverletzt** ist und stellt sich unter die Kontrolle der staatlichen chemischen Untersuchungsanstalten in Österreich und im Deutschen Reiche.

In bezug auf den Satz in der Aufmachung der Tube, welcher sich darauf bezieht, daß „sich die Fabrik der Kontrolle der staatlichen chemischen Untersuchungsanstalten in Österreich und im Deutschen Reiche unterwirft", könnte auf einem Zettel, welcher der Tube beim Kaufe beigegeben wird, eine Erläuterung der Bedeutung dieses Satzes gegeben werden, die etwa foglenden Wortlaut haben könnte:

„Jeder Käufer unserer Farben — falls er Zweifel an der Echtheit der in der Tube enthaltenen Farbe hegen sollte — wird eingeladen, die Farbe an einer staatlichen chemischen Versuchsanstalt in Österreich oder im Deutschen Reiche untersuchen zu lassen. Wenn das amtliche Schriftstück, welches nach erfolgter Analyse dem Besteller der Untersuchung ausgefolgt wird, den Nachweis erbringen sollte, daß der Inhalt der Tube der Angabe auf der Aufmachung nicht entspricht — namentlich, daß neben dem auf der Aufmachung angegebenen Farbstoffe noch ein anderer minderwertiger

vorhanden ist, so verpflichtet sich die Firma, die Gesamtkosten der amtlichen Untersuchung zu tragen und dem Käufer den Betrag rückzuerstatten, welchen er für die mit der falschen Aufmachung versehenen Farbentube bezahlt hat."

An Blechdosen oder Papierverpackungen, in welchen größere Mengen von Farben in den Handel gesetzt werden, könnte der ganze Text auf einem größeren Zettel gedruckt werden und wäre letzterer selbstverständlich erst dann auf der Blechdose oder Papierverpackung anzubringen, nachdem die Verpackung mit dem Musterschutzstreifen versehen ist, der so anzubringen ist, daß er zerrissen werden muß, wenn man zu dem Inhalte des Behälters gelangen will.

Um Reklamationen bei den gemischten Farben zu begegnen, wäre auf den Aufmachungen von Gefäßen, welche gemischte Farben enthalten, der Vermerk anzubringen, daß die Farbe eine Mischfarbe sei, z. B. Orange-Mischfarbe: (Bleichromgelb und Chromrot).

Wenn die eben angegebenen Vorsichtsmaßregeln beim Verkaufe der Farben streng eingehalten werden, so erscheint eine Verfälschung der Farben durch Zwischenhändler wohl ausgeschlossen; der ehrliche Fabrikant, welcher eben nichts anderes verkaufen will, als was er auf der Aufmachung der Verpackung ankündigt, wird dabei ebensogut fahren, wie der Käufer — denn sowohl Künstler als Gewerbetreibende haben dann die Überzeugung, gegen Betrug gesichert zu sein und wird sich der gute Ruf einer Farbenfabrik, welche nach den angegebenen Maßregeln vorgeht, sehr bald verbreiten.

Es ist wohl zu bemerken, daß die vorangegebenen Schutzmaßregeln sich vor allem auf jene Farben anwenden lassen, welche für künstlerische Zwecke bestimmt sind, denn dem Künstler kommt es vor allem darauf an, solche Farben und andere Malmittel zu erhalten, welche ihm auch die Dauerhaftigkeit seiner Arbeit und die Unveränderlichkeit seiner Gemälde sichern. Der Gewerbetreibende, welcher der Farben bedarf, wird im Interesse des guten Rufes seiner

Firma wohl auch bestrebt sein müssen, sich haltbare Farben zu verschaffen; bei ihm tritt aber noch ein anderer Faktor ins Gewicht, welcher einen großen Einfluß auf die Auswahl der von ihm verwendeten Farben ausüben muß. Es ist dies der Preis der Farben und die Entlohnung, welche ihm für seine eigene Arbeit wird.

Wenn z. B. ein Wagenlackierer einen Wagen dunkelgrün und die Räder desselben gelb lackieren soll, so würden nach den gegebenen Andeutungen die besten Farben hierfür wohl reines Chromgrün (Chromoxyd) und reines Jaunebrillant (Schwefelkadmium) sein. Wenn er aber die Kosten berechnen würde, welche ihm bei Verwendung dieser Farben erwachsen, käme er bald zur Einsicht, daß er für seine Arbeit Preise fordern müßte, welche nicht im Verhältnisse zu jenen stehen, welche für eine derartige Arbeit in der Regel gezahlt werden. Er wird also aus geschäftlichen Rücksichten gezwungen sein, minder wertvolle Farben zu verwenden, welche zwar nicht so schön und absolut echtfärbig sind, wie die genannten, aber deshalb auch billiger zu stehen kommen.

Es ergibt sich von selbst, daß man in der Farbenfabrikation auf diesen Umstand Rücksicht nehmen muß und zwischen Farben zu unterscheiden hat, welche für künstlerische Zwecke dienen sollen und solchen, die für die Arbeiten der Gewerbetreibenden bestimmt sind.

Der Künstler hat den Wunsch, daß sein Gemälde für unbegrenzte Zeit ohne Veränderung erhalten bleibe und läßt sich dies nur dadurch erreichen, daß er absolut unveränderliche Farben benützt. Bei gewerblichen Arbeiten kann man aber diese Anforderung nicht stellen; man wünscht nur, daß die Schönheit der Farben während einer gewissen Zeit erhalten bleibe und läßt sich dieses Ziel auch mit Farben erreichen, welche nicht im strengsten Sinne echt, das heißt, unter dem Einflusse der Atmosphärilien unveränderlich sind.

Man muß daher einen Unterschied machen zwischen jenen Farben, welche ihrer Beschaffenheit nach als absolut unveränderliche gelten können und jenen, welchen diese Eigen-

schaft nicht in vollem Sinne zukommt. In der nachfolgenden Zusammenstellung von Farben, welche der einen und der anderen Anforderung entsprechen, haben wir rücksichtlich der Künstlerfarben die allerstrengste Auswahl getroffen, so daß wir die Versicherung geben können: Ein Maler, welcher sich nur der in diesem Verzeichnisse genannten Farben bedient, wird nie den Schmerz erleben müssen, zu sehen, daß sein Gemälde verblaßt oder die Farben ihren Ton ändern.

Zusammenstellung aller absolut echten — unveränderlichen Farben — Künstlerfarben oder Normalfarben.

Mit Bezug auf die große Empfindlichkeit, welche die Verbindungen einer größeren Zahl von Metallen gegen die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes besitzen, müssen alle Farben, in welchen diese Metalle enthalten sind, von vornherein aus dem Verzeichnisse der absolut unveränderlichen Farben gestrichen werden; wir führen nachstehend diese Metalle an und verweisen auf die Zusammenstellung aller Farben, welche in einem früheren Abschnitte des Werkes gegeben wurde.

Ausgeschlossen sind alle Farben, welche die Verbindungen der nachstehenden Metalle enthalten:

Blei, Wismut, Kupfer, Arsen, Silber.

Demnach stellt sich das Verzeichnis der unveränderlichen Farben folgenderart:

Natürliche Farben.

Alle Ocker, gebrannt und ungebrannt; alle roten Eisenfarben: Rötel, Bolus, Englischrot, Grünerde, Veroneser-erde, Sienaerde; von weißen natürlichen Farben: die Kreide, Porzellanerde, Magnesit und Schwerspat. Von den organischen Farbstoffen das Bisterbraun, der Asphalt und die Sepia.

Künstliche Farben.

Weiße Farben: Zinkweiß, Manganweiß, Zinnweiß, künstliche Kreide, Permanentweiß oder Blanc fixe, Antimonweiß, Lithopone.

Gelbe Farben: Künstlicher Ocker, Zink-, Kadmium-, Kalk-, Baryt- und Chromgelb, Kadmiumgelb (Jaune brillant), Nickelgelb, Kobaltgelb, Urangelb, Musivgelb.

Rote Farben: Künstliches Eisenrot (Eisenoxyd), Englischrot oder Pompejanerrot, Zinnober (Quecksilberzinnober), Antimonzinnober. — Kobaltrot, Pinkcolour.

Blaue Farben: Berliner(Pariser-)blau, Antwerpenerblau, Kobaltblau, Coeruleum, phosphorsaures Zinkoxyd, Kobaltoxydul; Woframblau, Tessié de Motay-Blau, Manganblau.

Grüne Farben: Chromgrün (Chromoxyd), Giugnets, Pannetiers, Mittlers Grün, Chrom-, Smaragdgrün, Vert virginal (Pelletiers Grün), Chromgrün in Lack, Arnaudans, Plessys, Schnitzlers Grün, Grüner Zinnober (Rinmanns Grün), Mangangrün (Rosenstiehlgrün), Bor-Kupfergrün; neben diesem noch das Ägyptischblau die einzigen Kupferfarben, welche genügend haltbar sind, um für künstlerische Zwecke verwendet werden zu können.

Violette Farben: Nürnberger Violett, Zinnviolett.

Braune Farben: Berlinerbraun, Manganbraun (Mineralbister), Kobaltbraun, Mumienbraun.

Schwarze Farben: Chromeisenschwarz, ferner alle Arten von Kohlefarben, wie Frankfurter Reben-, Elfenbeinschwarz u. s. w.

Organische Farbstoffe und Lacke.

Indigo, Indigokarmin, Indigolack, Gummigutti (präpariertes), Indischgelb (Euxanthingelb, Purée), Cochenillekarmin (Florentiner, Wiener, Münchner, Pariser Lack), Krapplack, Krappkarmin.

Metallfarben: Echtes Gold in Form von Pulver oder dünner Blätter, Aluminium in Pulver- oder Blattform, und zwar als Ersatz für Silber, welches sich infolge der Einwirkung von Schwefelwasserstoff an der Luft bald grau färbt und den Metallglanz ganz verliert, indes das Aluminium denselben beibehält.

Das vorstehende Verzeichnis aller wirklich absolut haltbaren Farbstoffe umschließt nicht nur jene Farbstoffe, welche für die Ölmalerei verwendet werden können, sondern auch jene, welche für alle anderen Arten der Malerei verwendbar sind. In dieser Aufzählung wurden aber nur einige wenige Farben angeführt, welche in der Glasmalerei und in der Porzellanmalerei benützt werden. Farben, welche für diese Zwecke dienen, müssen — wie leicht einzusehen — durchwegs mineralische sein, da sie einer so hohen Temperatur ausgesetzt werden, daß organische Farben hierbei zerstört würden; sie müssen außerdem entweder selbst in gewissem Sinne Gläser sein — wie dies z. B. bei der Smalte der Fall ist — oder mit einem leicht schmelzbaren Glase gemengt, und mit diesem „Fluß" aufgeschmolzen werden. Man verwendet sowohl für die Glas- als auch für die Porzellan- und Emailmalerei selbstverständlich durchwegs echte Farben, obwohl selbst minder echte derartige Farben — da sie ja in eine glasartige Schichte eingeschmolzen sind, gegen die Einwirkung der Atmosphärilien in ungleich höherem Maße geschützt sind, als dies bei den bloß unter einer Firnisschichte liegenden Ölfarben der Fall ist.

Über die zwar nicht unbedingt echten, aber für die Gewerbe verwendbaren Farben.

Was die Verwendung der Farben betrifft, welche für gewerbliche Zwecke dienen, spielt wieder der Preis der Farben eine große Rolle; da es sich aber bei derartigen Malereien nicht darum handelt, denselben die größtmöglichste Dauerhaftigkeit zu geben, so wird man bei der Auswahl der für

gewerbliche Zwecke bestimmten Farben weit weniger streng vorgehen müssen, als dies der Fall bei jenen ist, welche den Künstlern zu dienen haben.

Bis zu einer gewissen Grenze wird man für gewerbliche Zwecke überhaupt alle im Handel vorkommenden Farbstoffe verwenden können, wobei aber doch gewisse Ausnahmen zu machen sein werden. Vor allem wird man keine „geschönten Farben anwenden dürfen, denn diese nehmen bald ein sehr böses Ende. Eine Mennige, welche im frischen Zustande (unangerieben) ein ungemein feuriges Rot zeigte, welches beinahe jenem eines schönen Quecksilberzinnobers gleichkam, sich aber bei der Untersuchung als mit Teerfarbstoff geschönt erwies, wurde zur Probe angerieben, auf Holz gemalt und die Platte dem Lichte ausgesetzt. Nach einigen Wochen war die anfangs wirklich prachtvoll aussehende, leuchtend rote Farbe verschwunden und hatte jener Farbe Platz gemacht, welche der gemeinen Mennige zukommt. In ähnlicher Weise verhält sich auch eine Farbe, welche im Handel zu billigem Preise unter der Bezeichnung „Chromgrün“ vorkommt; ihrem Aussehen nach zeigt sie die Färbung des echten Chromgrünes (Chromoxyd), welches bekanntlich zu den absolut unveränderlichen Farbstoffen gehört. Das angebliche Chromoxyd besteht aber in Wirklichkeit aus: Schwerspat, welcher durch Zusammenmischen mit gelben und grünen Teerfarbstoffen genau das Aussehen eines feinen Chromgrünes erhielt.

Setzt man eine Malprobe mit dieser Farbe dem Lichte aus, so wird sie sehr bald immer mehr gelb — das Grün verschwindet vollständig und nach längerer Zeit hellt sich auch das Gelb immer mehr auf. Ein Anstreicher oder Lackierer, welcher den Auftrag erhielte, eine Fläche „chromgrün“ zu bemalen, und unglücklicherweise eine derartige gefälschte Farbe verwenden würde, käme wahrscheinlicherweise mit seinem Auftraggeber zu unerfreulichen Auseinandersetzungen; freilich hätte ihn schon der Preis, den er für dieses sogenannte Chromgrün bezahlte, stutzig machen sollen, denn das echte Chromgrün gehört bekanntlich zu den teueren Farbstoffen.

Wir haben diese Beispiele angeführt, um zu zeigen, daß man auch für gewerbliche Malereien nicht die nächstbesten, von den Händlern angebotenen Farben kaufen darf, indem sonst der gewissenhafteste Anstreicher oder Lackierer die übelsten Erfahrungen machen könnte.

Um sich aber vor solchen zu schützen, bleibt auch für den gewerblichen Maler nur der eine Weg, welchen auch der Kunstmaler einschlagen muß: die Farbe nur von einer Fabrik zu beziehen, welche dafür bürgt, daß der Inhalt der Verpackung auch genau dem Worte entspricht, welches ihm auf der Aufmachung anzeigt; ein „Chromgrün" muß eben „Chromgrün" sein — das heißt: sich bei der Untersuchung entweder als reines Chromoxyd oder als Chromoxydhydrat — kurz als eine grüne Chromfarbe erweisen, der keine anderen Stoffe zugesetzt sein dürfen, als solche, welche zur Herstellung hellerer Nuancen dienen — sonach weiße Körper.

Bei Farben, welche für gewerbliche Zwecke dienen sollen, darf man auch bezüglich der Unveränderlichkeit der Farben durch Schwefelwasserstoff nicht mit jener großen Strenge vorgehen, welche für die Künstlerfarben unbedingt zur Anwendung kommen soll. Man wird daher Farben, welche Blei und Kupfer enthalten, anwenden können, wobei aber selbstverständlich von den ungemein giftigen arsenhaltigen Farben, wie z. B. Schweinfurter Grün und anderen sehr giftigen Farben jedenfalls abgesehen werden muß. Glücklicherweise ist die Verwendung derartiger Farben in sehr vielen Staaten ohnehin gesetzlich verboten. (So ist es z. B. verboten, Lebkuchen, Schokolade — überhaupt Eßwaren — in Papier zu verpacken, welches mit einer giftigen Farbe gefärbt ist.)

Bekanntlich zieht ein großer Teil der Anstreicher und Lackierer das Bleiweiß — obwohl es teuerer ist als das Zinkweiß — diesem weitaus vor; und zwar aus dem unwiderleglichen Grunde, weil es eine bedeutend größere Deckkraft besitzt als dieses. Um aber mittels des Zinkweißes dieselbe Deckung zu erzielen, welche man mit dem Bleiweiße

hervorbringt, braucht man mit dem Zinkweiße nur etwas weniger sparsam umzugehen als mit dem Bleiweiße und wird dennoch billiger wegkommen, als wenn man Bleiweiß verwendet. Wenn man aber zwei Flächen, von denen die eine mit Bleiweiß, die andere mit Zinkweiß gestrichen wurde, nach etwa einem Jahre miteinander vergleicht, so wird die mit Bleiweiß gestrichene sehr deutlich gelb (durch die beginnende Bildung von Schwefelblei) aussehen, indes die mit Zinkweis gestrichene Fläche in der Farbe unverändert erscheint.

Gewisse Farben, welche ziemlich lichtecht sind, können unter bestimmten Verhältnissen nicht zweckmäßig angewendet werden. Dies gilt z. B. von den sehr schönen und dabei billigen Ultramarinfarben, welche recht gut am Lichte aushalten, gegen Säuren aber ungemein empfindlich sind und durch dieselben zersetzt werden. Es genügt, einen Anstrich mit Ultramarin mit sehr schwachem Essig oder Zitronensaft zu besprengen, um die Farbe an den besprengten Stellen in kurzer Zeit zu zerstören. In Räumen, in welchen die Luft verhältnismäßig große Mengen von Essigsäuredämpfen enthält, würde daher ein Anstrich, welcher mit Ultramarin ausgeführt ist, sehr bald an Schönheit einbüßen.

Bei der Ausführung eines Anstriches oder einer Lackierung ist es daher auch von Bedeutung, zu wissen, welchen Verhältnissen der betreffende Anstrich ausgesetzt sein wird. Türen von Aborten sollen z. B. unter keiner Bedingung mit Bleiweiß angestrichen werden; in Aborten, welche mit Wasserverschluß versehen sind, kann es vorkommen, daß letzterer schadhaft wird und aus dem Kanale Luft in den Raum gelangt, welche sehr reich an Schwefelwasserstoff ist; die Folge davon wäre, daß die Tür in ganz kurzer Zeit grau und an manchen Stellen, an welchen der Anstrich nur durch eine dünne Firnisschichte weniger geschützt ist, sogar schwarz aussehen würde.

Was endlich jene Farben betrifft, welche sich durch eine ganz besonders große Veränderlichkeit auszeichnen, wie z. B.

gewisse Farbstofflacke (Rotholzlack) oder die Teerfarbstofflacke, sollen dieselben überhaupt nur dort verwendet werden, wo die Haltbarkeit der Farbe bloß eine sehr untergeordnete Rolle spielt und es hauptsächlich auf die Schönheit der Färbung ankommt. In dieser Hinsicht sind z. B. die flüchtigen Firnisse und Lacke, welche durch Teerfarben gefärbt sind, zu nennen; so lange die Anstriche frisch sind, sehen sie prachtvoll aus, wie man an manchen aus Weißblech angefertigten und mit solchen Lacken bestrichenen Spielzeugen wahrnehmen kann. Nach ganz kurzer Zeit ist aber die Schönheit der Farbe verschwunden. Meistens ist aber auch dann schon das Spielzeug zerbrochen, so daß sich diese Farben für so rasch vorübergehende Verwendungen wohl eignen.

Neben den Farben benötigen sowohl die Künstler als auch die Gewerbetreibenden bekanntlich noch eine große Zahl von Körpern, welche wir als „Malmittel“ im allgemeinen bezeichnen können und welche wir in einem der vorhergehenden Abschnitte ausführlich beschrieben haben. Da auch diese Körper solche sind, an welchen die Fälscher ihre Geschicklichkeit zur Anwendung bringen, erscheint es ebenfalls notwendig, daß dem Käufer auch in dieser Richtung Schutz geboten werde und ihm von Seite des Verkäufers die Echtheit der Ware verbürgt werde.

In erster Reihe handelt es sich hier, um eines der wichtigsten Malmittel, welches nur zu häufig verfälscht im Handel vorkommt; es ist dies das Leinöl. Dieses wertvolle, trocknende Öl, welches bekanntlich den Grundstoff zur Bereitung vieler Firnisse und Lacke bildet, wird oft in namhafter Menge mit Harzöl und anderen Produkten versetzt und hierdurch in seinen Eigenschaften geschädigt. Ebenso werden andere trocknende Öle, welche in der Malerei Anwendung finden, vielfach verfälscht.

Die Fabrikanten und Verkäufer dieser Produkte könnten sich in ähnlicher Weise schützen, wie wir dies bezüglich der Farben angeführt haben; wenn die Behälter für diese Öle mit dem Schutzstreifen verschlossen sind und auf der Aufmachung neben dem Namen des Fabrikanten angegeben

ist, daß der Inhalt des Gefäßes aus „reinem, unverfälschtem Leinöl“ besteht und der Beisatz wegen Unterwerfung unter die Kontrolle einer staatlichen Untersuchungsanstalt gemacht wird — so sind dies wohl für den Käufer Bürgschaften genug, um ihm Vertrauen zu dem Ankaufe der so gekennzeichneten Produkte einzuflößen.

In ähnlicher Art könnten die Gefäße ausgestattet sein, in welchen Firnisse (Sikkative) und Harzlacke enthalten sind. Aus früher angeführten Gründen soll man keine Firnisse verwenden, welche unter Benützung von Bleipräparaten hergestellt wurden; die Aufmachung der Gefäße soll daher in diesem Falle den Vermerk tragen: „Leinölfirnis — verbürgt bleifrei“. Was die Lacke betrifft, so sind bekanntlich jene Lacke, welche aus Hartharzen dargestellt werden, sehr kostspielig und werden dieselben deshalb auch häufig verfälscht. Es müßte daher von jedem Fabrikanten, welcher darauf hält, nur unverfälschte Erzeugnisse zu verkaufen, auf seinen Aufmachungen der Vermerk „Echter Bernsteinlack“ oder „Echter Hartkopallack“ anzubringen sein, selbstverständlich auch noch die Unterwerfung unter die Kontrolle eines staatlichen Untersuchungsamtes.

Die amtlichen Untersuchungsanstalten.

In allen Kulturstaaten bestehen gegenwärtig amtliche Untersuchungsanstalten — in einigen Ländern werden diese Anstalten auch als „Versuchsstationen“ bezeichnet, in welchen Gegenstände aller Art auf ihre Beschaffenheit untersucht werden können; die Analysenzeugnisse dieser Anstalten haben den Wert eines staatlichen Dokumentes. Die Mehrzahl dieser Anstalten befaßt sich hauptsächlich mit der Kontrolle von Lebensmitteln und Getränken in gesundheitspolizeilicher Richtung; andere wieder mit der Untersuchung von Düngermitteln auf ihren Gehalt an wertvollen Stoffen, wieder andere mit der Prüfung der Keimkraft von landwirtschaftlichen Sämereien u. s. w.

So viel uns bekannt ist, besteht aber bis nun in keinem

Staate eine Anstalt, welche sich mit der amtlichen Prüfung von Farbstoffen und Malmitteln beschäftigen würde, trotzdem das Vorhandensein einer derartigen Anstalt gewiß einem Bedürfnisse entspricht und von den Fabrikanten gerne benützt würde, um durch die Kontrolle ihrer Fabrikate seitens der Anstalt dem Publikum gegenüber eine Stütze dafür finden, daß sie nur echte Ware verkaufen.

Obwohl das Gebiet der eigentlichen Farbenchemie neben jenem der Malmittel, wie Firnisse und Lacke sowie trocknende Öle an und für sich ein so ausgedehntes ist, daß ein Laboratorium, welches sich mit der Untersuchung dieser Gegenstände allein zu befassen hätte, Beschäftigung in ausreichendem Maße fände, könnte eine derartige Anstalt auch noch nach anderen Richtungen bedeutend erweitert werden, ohne daß der Charakter derselben hierdurch geändert würde. Man könnte einer solchen Anstalt auch die Aufgabe zuweisen, sich mit der Kontrolle aller Farbstoffe und Beizmittel, welche in der Färberei und Zeugdruckerei verwendet werden, zu beschäftigen und an diese die Kontrolle über die Beschaffenheit von Geweben fügen. Es würde auf diese Art eine Anstalt geschaffen werden, welche sich im weitesten Sinne des Wortes mit der gesamten Farbenchemie zu beschäftigen hätte und die Bezeichnung „Farbentechnisches Versuchs- und Kontrollaboratorium“ erhalten könnte.

Neben der amtlichen Untersuchung der Farben u. s. w., welche von seiten des Publikums der Anstalt übergeben werden, könnte dieselbe ihre Tätigkeit einem sehr wichtigen Zweige der Farbenchemie zuwenden und besteht dieser darin, die verschiedenen Farben auf ihr physikalisches und chemisches Verhalten, ihre Lichtbeständigkeit u. s. w. prüfen — mit einem Worte: in wissenschaftlicher Weise Untersuchungen über die „Echtheit“ der Farben anzustellen.

Wir werden an späterer Stelle verschiedene Verfahren anführen, nach welchen jeder Maler oder Anstreicher in der Lage ist, derartige Prüfungen selbst durchzuführen. Wir bemerken aber gleich hier, daß diese Prüfungsmethoden nicht jenen Wert besitzen können, welchen die Untersuchungen

haben, die von geschulten Chemikern, denen ein mit allen Hilfsmitteln ausgerüstetes Laboratorium zur Verfügung steht, ausgeführt werden.

Während der wissenschaftliche Teil der Farbenuntersuchung und Prüfung der Farben auf ihre Echtheit diesen rein wissenschaftlichen Anstalten vorbehalten bleiben soll, wäre auch ein hoher Wert auf den Unterricht derjenigen zu legen, welche die Beschäftigung mit Farben zu ihrem Lebensberufe machen. Bekanntlich sind dies die Kunstmaler und die Gewerbetreibenden, welche sich mit Farben und Malmitteln befassen — sonach die Zimmermaler, Anstreicher, Lackierer und die Firnis- und Lackfabrikanten.

Welche Art von Kunst oder Gewerbe ein Mensch auch betreiben mag, wird er nur dann imstande sein, seine Tätigkeit in richtiger Weise auszuüben, wenn er die Eigenschaften jener Stoffe, mit welchen er fortwährend zu tun hat, genau kennt. Gerade aber in bezug auf die Farben ist es durchaus keine einfache Sache, sich diese Kenntnis zu erwerben; man kann dieselbe vielmehr nur auf Grund eines systematischen Unterrichtes erlangen.

Was die Kunstmaler betrifft, welche ihre Studien an Hochschulen, Maler- oder Kunstakademien überhaupt erst dann beginnen können, wenn sie den Nachweis einer gewissen allgemeinen Bildung erbracht haben, werden diese imstande sein, einem wissenschaftlichen Kursus über „Farbentechnik" im allgemeinen zu folgen. Es sollte daher an jeder höheren Lehranstalt für Malerei gleich am Beginn des akademischen Studiums jeder Studierende verpflichtet werden, einen derartigen Kursus, welcher von einem Chemiker geleitet wird, zu hören.

Der Studierende würde hierdurch in das Wesen der eigentlichen „Farbentechnik" jedenfalls besser eingeweiht werden, als wenn er unbedingt der Malweise eines auch als Künstler noch so berühmten Malers folgt, denn er hat in dem Kursus die physikalischen und chemischen Eigenschaften der von ihm zu verwendenden Farben selbst gründlich kennen gelernt. Um sich aber diese Kenntnisse zu er-

werben, bedarf er, wie leicht einzusehen, keines „Künstlers“ als Lehrer, sondern eines „Chemikers“.

In richtiger Würdigung dieser Verhältnisse hat man schon an verschiedenen Kunstlehranstalten Lehrkurse über „Farbentechnik“ eingeführt, welche gewiß sehr gute Erfolge in der Richtung erzielen werden, daß die Gemälde der Künstler, die aus einer solchen Kunstlehranstalt hervorgehen, in bezug auf ihre Dauerhaftigkeit gewiß jene übertreffen werden, welche von Malern herstammen, welche sich diese Kenntnisse aus der „Farbentechnik“ nicht angeeignet haben.

Was die Gewerbetreibenden betrifft, welche sich mit den Farben und Malmitteln zu beschäftigen haben und dieselben selbst herstellen wollen, wie dies z. B. der Fall bei jenen ist, welche das Gewerbe eines Firnis- und Lackfabrikanten ausüben wollen, ist es begreiflich, daß auch diese einen sehr eingehenden Unterricht über die Farbentechnik im weitesten Sinne des Wortes erhalten müssen, wenn sie in der Zukunft ihr Gewerbe nicht bloß in handwerksmäßiger Weise zu betreiben gedenken.

Solchen zukünftigen Gewerbetreibenden bieten die höheren Gewerbeschulen, welche jetzt schon in vielen Staaten bestehen, die Mittel zu ihrer Ausbildung in den Abteilungen für die auf chemischer Grundlage beruhenden Gewerben. Derjenige, welcher eine derartige Lehranstalt mit gutem Erfolge absolviert hat, wird als Lack- und Firnisfabrikant, als Farbenfabrikant, als Lackierer oder Anstreicher sein Gewerbe gewiß auf eine höhere Stufe zu stellen in der Lage sein, als ein anderer, welcher nichts weiter gelernt hat, als was ihm die Volksschule zu bieten vermag und sich die Kenntnisse seines Gewerbes auf rein empirische Weise als Lehrling von einem sogenannten „Meister“ erworben hat, dessen Bildungsgrad nicht höher steht als der des Lehrlings selbst.

Was also im Interesse aller, welche sich mit Farben und Malmitteln zu beschäftigen haben, zu wünschen ist, läßt sich in folgendem zusammenfassen:

Errichtung von staatlichen farbentechnischen Untersuchungsanstalten, denen auch die Prüfung auf die „Echtheit" der Farben obliegt;

allgemeine Einführung eines Lehrkurses über Farbenchemie und Maltechnik an allen Kunstlehranstalten;

Einführung einer farbentechnischen Abteilung an den höheren Gewerbeschulen zur Ausbildung von Gewerbetreibenden, deren künftiger Beruf die Beschäftigung mit Farben, Firnissen und Lacken mit sich bringt.

Was die Errichtung der eben genannten Spezialschulen an den gewerblichen Lehranstalten betrifft, bieten schon manche derartige Anstalten ihren Schülern einen Unterricht, welcher den Bedürfnissen der künftigen Gewerbetreibenden entspricht; es wäre daher nur zu wünschen, daß diese Einrichtung an allen höheren Gewerbeschulen zur Durchführung käme.

IX. Der Einfluß der Atmosphäre auf die Malereien in weiterem Sinne des Wortes.

In den Abschnitten, welche von der Beschaffenheit der verschiedenen Farben und Malmittel handelten, wurden die Eigenschaften derselben in chemischer und physikalischer Beziehung besprochen; es ist aber auch für jeden Künstler und Gewerbetreibenden notwendig, jene Einflüsse zu kennen, welchen die fertigen Malereien im Laufe der Zeit ausgesetzt sind.

Diese Einflüsse sind, wie leicht einzusehen, sehr verschiedene — je nachdem man ein künstlerisch ausgeführtes Gemälde oder eine mit Ölfarbe angestrichene Holzwand vor sich hat. Gemälde werden in Zimmern oder Sälen aufbewahrt, sind also nicht, wie dies bei Anstreicherarbeiten oft der Fall ist, der Einwirkung des Regens oder Schnees ausgesetzt; von einem Gemälde sucht man so viel wie möglich direktes Sonnenlicht und Staub abzuhalten —

Anstreicherarbeiten sind selbstverständlich allen diesen Einwirkungen schutzlos ausgesetzt; sie müssen daher, wenn sie dauerhaft sein sollen, in solcher Weise ausgeführt werden, daß sie den Schutz gegen die atmosphärischen Einflüsse in sich selbst tragen.

So groß nun auch die Unterschiede sind, welche in der Einwirkung der Atmosphärilien auf ein Gemälde und eine gewöhnliche Anstreicherarbeit bestehen, so sind doch beide gewissen Einflüssen gemeinsam unterworfen und haben wir daher auch die betreffenden Verhältnisse vorerst im allgemeinen zu besprechen.

Jedes auch noch so sorgfältig geschützte Gemälde ist der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt und üben diese Faktoren auf die Farben einen bedeutenden Einfluß aus, welcher sich zwar in vielfacher Beziehung abschwächen — aber nie ganz hintanhalten läßt.

Die Luft.

Wenn wir als wichtigste Faktoren, welche bezüglich der Einwirkung auf die Gemälde zu berücksichtigen sind, die Luft und das Licht genannt haben, so dürfen diese Bezeichnungen nur ganz allgemein aufgefaßt werden; der Begriff „Luft“ ist nämlich durchaus kein so einfacher, wie sich ihn die Laien auf chemischem Gebiete gewöhnlich vorstellen. Wie aus den folgenden Zeilen hervorgehen wird, bildet dasjenige, was wir im gewöhnlichen Leben als „Luft“ bezeichnen, eine ganze Reihe verschiedener Körper und Verbindungen, und enthält namentlich die Luft großer Städte viele Körper, welche zwar nicht zur Luft selbst gehören, aber, da sie fast immer in kleineren oder größeren Mengen vorhanden sind, zu den Bestandteilen der „Stadtluft“ gerechnet werden müssen.

Die sogenannte „reine Luft“, wie wir sie z. B. in großen Wäldern oder über der offenen See, im Hochgebirge — kurz, ferne von großen Wohnstätten finden, besteht der Hauptsache nach aus einem Gemenge von Stickstoff und

Sauerstoff nebst sehr kleinen Mengen von Kohlensäure und noch geringeren von Ammoniak; feste Körper — mineralischer Staub und lebende Wesen (Bakterien) — kommen in dieser reinen Luft nur in sehr geringer Menge vor. Die Mengen von Wasserdampf, welche in der Luft schweben, sind je nach der Witterung ungemein wechselnde; die Luft über großen, pflanzenarmen Gegenden (Wüsten) ist in der Regel sehr arm an Wasserdampf, während jene, welche über großen Wasserflächen lagert, gewöhnlich größere Mengen dampfförmigen Wassers enthält.

Alle hier genannten Körper üben auf die Farben keinen oder doch nur einen kaum merkbaren Einfluß aus; eine Ausnahme macht hiervon nur der Sauerstoff, welcher in Berührung mit Wasserdampf unter der gleichzeitigen Einwirkung des direkten Sonnenlichtes eine sehr energische Wirkung zu äußern imstande ist, von der wir noch eingehender sprechen werden.

Ganz anders stellen sich aber die Verhältnisse in der Luft großer Städte, in welcher viele Körper vorkommen, welche man durchaus nicht zu den normalen Bestandteilen der Luft rechnen kann. Infolge der Tausende von Heizungen, welche in einer großen Stadt fortwährend im Betriebe sind, ist der Gehalt der Luft an Kohlensäure in solchen Städten bei weitem größer als an anderen Orten und bedingt die Abfuhr der Auswurfsstoffe, welche in den Kanälen in Fäulnis übergehen, daß der Gehalt an Ammoniak ebenfalls ein viel höherer wird.

Da bei der Fäulnis organischer Körper auch bedeutende Mengen von Schwefelwasserstoff gebildet werden, so finden wir auch dieses giftige Gas in der Luft der großen Städte vor.

Eine ganz besondere Verschlechterung der Luft der Städte erfolgt aber durch die allgemeine Verwendung der Steinkohle als Heizmaterial. Die weitaus größere Menge der Steinkohlen, welche zu Heizzwecken dienen, enthalten namhafte Mengen von Schwefelkies eingesprengt; der in diesem Mineral enthaltene Schwefel geht aber beim Ver-

brennen der Kohlen in die gasförmige, schwefelige Säure über, die sich in der Luft allmählich in Schwefelsäure verwandelt.

An festen Körpern finden wir in der Luft der großen Städte eine bedeutende Menge verschiedenartiger Substanzen vor; der Staub, welcher in der Luft schwebt, enthält immer ansehnliche Mengen von feinst verteilten Mineralien derselben Art, aus welcher das Pflastermaterial der Stadt besteht. In der Luft einer mit Granit gepflasterten Stadt lassen sich daher Quarzteilchen und Teilchen von Feldspat nachweisen; außerdem finden sich in diesem Staub noch zahllose Reste organischer Substanzen, welche von den Auswurfstoffen der Pferde u. s. w. herstammen und Bakterien in unglaublich großer Anzahl.

Ein Körper, welcher sich beständig in der Luft der großen Städte in so großer Menge vorfindet, daß er vielfach zu einer sehr lästigen Plage wird, ist der Ruß. Der Ruß besteht teils aus unverbrannten Kohlenteilchen, welche von den Feuergasen mitgerissen werden, teils besteht er aus feinst verteilter Kohle, welche aber mit einer bedeutenden Menge von Teerprodukten gemengt ist. Wenn man weißes Papier an die Luft legt, so lagern sich in großen Städten auf demselben binnen ganz kurzer Zeit Rußflocken in großer Zahl ab; betrachtet man diese Flocken mittels des Mikroskops, so erscheinen sie als dunkelbraune, halbfeste Massen; streicht man die Rußflocken auf dem Papier auseinander, so entsteht ein braun gefärbter Strich.

Es ist leicht einzusehen, daß die eben genannten zahlreichen chemischen Verbindungen, welche wir in der Luft großer Städte vorfinden, auf die Farben beziehungsweise auf die Gemälde einen ungünstigen Einfluß üben müssen, wenn man nicht von vornherein durch ausschließliche Anwendung von unveränderlichen Farben dafür Sorge trägt, daß dieser nachteilige Einfluß überhaupt nicht stattfindet oder doch auf das geringst mögliche Maß beschränkt wird.

Wir wollen in den nachstehenden Zeilen die Einflüsse,

welche die in der Luft großer Städte vorkommenden Körper auf die Farben nehmen können, der Reihe nach erörtern.

Das Ozon.

Der Sauerstoff, welcher in der Luft vorkommt, übt in ganz trockenem Zustande auf die Farben und Malmittel, wie es scheint, gar keinen Einfluß aus; ganz anders verhält sich aber der Sauerstoff, wenn er mit Wasserdampf und mit direktem Sonnenlicht in Berührung kommt. Er wird hierdurch zu sogenanntem „aktiven Sauerstoff“ oder zu „Ozon“, das heißt er nimmt Eigenschaften an, welche dem trockenen Sauerstoff nicht zukommen. Ebenso wie durch Berührung mit Wasserdampf und Sonnenlicht vermag der Sauerstoff durch kräftige elektrische Entladungen „ozonisiert“ zu werden. Der ozonisierte Sauerstoff besitzt einen eigentümlichen Geruch — der sogenannte Blitzgeruch bei heftigen Gewittern wird durch Ozon hervorgerufen — er zerlegt chemische Verbindungen, welche trockener Sauerstoff nicht zu zerlegen vermag (aus Jodkalium wird durch Ozon Jod ausgeschieden). Die für den Maler bedeutungsvollste Eigenschaft des Ozons ist aber die außerordentlich kräftige Bleichwirkung, welche es auf alle farbigen organischen Verbindungen auszuüben vermag, indem es die Farbstoffe zerstört und in farblose Verbindungen überführt.

Es wurde schon bei der Besprechung der ätherischen Öle — namentlich des Terpentinöls — darauf hingewiesen, daß diesen Flüssigkeiten die Eigenschaft zukommt, aus der Luft ansehnliche Mengen von Sauerstoff aufzunehmen und dieselben in Ozon zu verwandeln, und wurde dort als Beispiel der kräftigen Bleichwirkung des Ozons angeführt, daß die Korke, welche zum Verschlusse der Terpentinölflaschen verwendet werden, binnen kurzer Zeit schön weiß erscheinen.

Es ist bekannt, daß man von der bleichenden Wirkung des Ozons vielfach Anwendung macht, um den Farbstoff, welcher in der Leinwand enthalten ist, zu zerstören;

nebenbei gesagt, ist dieser Farbstoff ein so echtfärbiger, daß er nur durch Behandlung mit sehr kräftig wirkenden chemischen Agenzien zerstört werden kann. Seit undenklicher Zeit bleicht man Leinwand dadurch, daß man sie an sonnenhellen Tagen auf einer Wiese ausbreitet und stets feucht erhält, sonach jene Bedingungen herstellt, unter welchen der Sauerstoff in Ozon übergeht. Das Ozon, welches auf diese Weise gebildet wird, zerstört binnen kurzer Zeit den in der Leinenfaser enthaltenen Farbstoff vollständig.

Was die Wirkung des Ozons auf die Farben betrifft, so erscheinen jene Farben, welche bloß aus Mineralverbindungen bestehen, wie z. B. Kobaltblau, Chromgrün, Ocker u. s. w., gegen die Einwirkung des Ozons ganz indifferent. Hingegen erleiden alle Farben, welche organische Körper enthalten, durch das Ozon eine tiefgehende Schädigung, wenn sie der Einwirkung dieses Körpers genügend lange ausgesetzt werden.

Bei manchen organischen Farbstoffen ist diese Empfindlichkeit gegen das Ozon eine so große, daß sie in der kürzesten Zeit verbleichen; ein Beispiel hierfür bietet das prachtvolle Rot des Safflors und jener herrlich rot gefärbte Teerfarbstoff, welcher als Korallin bezeichnet wird; es genügt, diese Farbstoffe nur durch sehr kurze Zeit der Einwirkung des Ozons auszusetzen, um sie vollständig verblassen zu sehen.

Die sogenannte „Echtheit" der organischen Farbstoffe, das heißt ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Lichts (worunter eigentlich immer die Wirkung des Ozons zu verstehen ist), ist in allen Fällen nur eine bedingte; schließlich und endlich muß jeder organische Farbstoff derselben unterliegen.

Die „echtesten Farbstoffe" organischen Ursprungs, welche wir kennen, sind wohl jene des Cochenille-Karmins, des Krapplackes und des Indigo. Wenn man diese Farbstoffe der Einwirkung des Ozons aussetzt, so leisten sie

derselben durch eine gewisse Zeit hindurch Widerstand, und zwar länger als alle anderen Farbstoffe organischen Ursprungs; nach einer gewissen Zeit beginnen sie aber ebenfalls der Einwirkung des Ozons zu unterliegen. Daß dem so sei, kann man leicht durch eine Vergleichung einer Malerei mit diesen Farbstoffen, welche man im Dunkeln aufbewahrte, und mit einer solchen machen, welche man der Einwirkung des Ozons ausgesetzt hat; man wird immer finden, daß die letztere schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit stark ausgebleicht ist.

Die Malereien enthalten aber neben der Farbe immer Körper, welche organischen Ursprungs sind; es sind dies die eingetrockneten Öle, mit welchen die Farben angerieben wurden. Diese Öle nehmen an der Luft Sauerstoff auf und gehen hierdurch in jene zähen, kautschukartigen Massen über, welche wir beobachten können, wenn wir Leinöl in einem flachen Gefäße durch längere Zeit der Luft aussetzen. Bekanntlich wird Leinöl gebleicht, wenn man es bei Ausschluß von Luft in vollgefüllten Flaschen der Einwirkung des Sonnenlichtes aussetzt; ganz anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn man das Leinöl gleichzeitig der Einwirkung des Lichtes und der Luft unterzieht und unter diesen Verhältnissen jahrelang stehen läßt. Man macht dann die Wahrnehmung, daß die feste Masse sich immer dunkler färbt und schließlich ganz braun wird. Es ist derzeit noch unbekannt, welche chemischen Vorgänge sich hierbei in der Masse abspielen, es läßt sich aber vermuten, daß die Masse im Laufe der Zeit infolge der Oxydation eines Teiles des in ihr enthaltenen Wasserstoffes verhältnismäßig reicher an Kohlenstoff wird und hierdurch dunkler gefärbte Verbindungen entstehen; daß das Ozon hierbei ebenfalls eine Rolle spielt, erscheint sehr wahrscheinlich. Da sich der eben geschilderte Vorgang ebenfalls in den trocknenden Ölen, mit welchen gemalt wurde, vollzieht, so bietet diese Erscheinung eine Erklärung für das fortwährend zunehmende Dunklerwerden, welches man an sehr alten Ölgemälden beobachtet und welches bei manchen

Bildern so weit geht, daß man kaum mehr erkennt, was das Gemälde eigentlich vorstellen sollte.

Dem Vorstehenden zufolge muß man das Ozon als einen der größten Feinde des Bestandes von Malereien ansehen und ergeben sich die Vorsichtsmaßregeln, welche man gegen diesen Zerstörer alles Farbigen zu ergreifen hat, von selbst. Gemälde sollen nie so aufgehängt werden, daß sie unmittelbar von dem direkten Sonnenlicht getroffen werden können; da aber die Bildung von Ozon auch im zerstreuten Lichte — wenn auch in geringerem Maße — stattfinden kann, sollen Gemälde überhaupt nur so lange belichtet sein, als sie der Betrachtung dargeboten werden. Es wäre daher im Interesse der Erhaltung unschätzbarer Gemälde, wie wir sie in den Werken alter Meister besitzen, gewiß geboten, wenn die Fenster in Gemäldegalerien mit dichtschließenden Läden versehen wären, die nur während der Besuchsstunden geöffnet werden sollen, da unter gewöhnlichen Verhältnissen bei Ausschluß des Lichtes keine Bildung von Ozon stattfinden kann.

Die Schwefelverbindungen.

Neben dem Ozon sind es hauptsächlich die in der Luft vorkommenden Schwefelverbindungen, welche als die größten Feinde der Gemälde bezeichnet werden müssen und gibt es gegen diese leider nur einen sehr geringen Schutz. Am sichersten kann man, wie dies in diesem Werke wiederholt hervorgehoben wurde, vor den schädlichen Einwirkungen dieser Verbindungen dadurch bewahren, daß man nur solche Farben anwendet, auf welche ihrer chemischen Beschaffenheit nach die Schwefelverbindungen ohne Einwirkung sind.

In Berücksichtigung dieses Umstandes haben wir an früherer Stelle eine streng ausgewählte Zusammenstellung aller Farben gegeben, welche dieser Bedingung entsprechen. Obwohl diese Zusammenstellung mit Berücksichtigung der Kunstmalerei gemacht wurde, bei welcher der Preis der

Farben wenig ins Gewicht fällt, ist es doch auch den Gewerbetreibenden auf das angelegentlichste zu empfehlen, sich bei ihren Arbeiten soviel wie möglich nur solcher Farben zu bedienen, welche gegen die Einwirkung der Schwefelverbindungen unempfindlich sind, und wäre es in erster Reihe zu empfehlen, die Bleifarben, so weit dies möglich ist, von der Verwendung auszuschließen.

Mancher Leser mag vielleicht die von uns wiederholt betonte Gefährlichkeit der Schwefelverbindungen in der Luft für den Bestand der Gemälde und der Farben überhaupt für übertrieben halten; es liegen aber so viele Beispiele über die Schädlichkeit dieser Verbindungen vor, daß in einem Werke, welches die Maler mit den chemischen Verhältnissen der Farben vertraut machen soll, gar nicht genug auf diesen Umstand hingewiesen werden kann.

Gerade die großen Städte, in welchen ja doch die überwiegende Mehrzahl aller Kunstmalereien in den öffentlichen und privaten Sammlungen aufbewahrt werden, sind mit ihrer verdorbenen Luft dem Bestande der Kunstwerke am allergefährlichsten; es genügt, in dieser Beziehung nur die öffentlichen Denkmale aus Erz (Bronze) zu betrachten.

Die Bronze besteht bekanntlich aus einem Metallgemisch, welches aus Kupfer und Zinn, bisweilen auch aus Kupfer, Zinn und Zink nach bestimmten Mischungsverhältnissen hergestellt wird. Neue, blanke Bronze zeigt bekanntlich eine mehr oder weniger gelbe oder rötliche Farbe und verändert sich, wenn sie reiner Luft, die aber in diesem Falle frei von Schwefelverbindungen sein muß, ausgesetzt wird, in folgender Weise.

Die gelbe oder rötliche Farbe der neuen Bronze geht allmählich in eine etwas dunklere über, indem das in der Legierung enthaltene Kupfer sich an der Oberfläche in Kupferoxydul umwandelt, welches eine rotbraune Farbe besitzt. Bei Regenwetter fällt auf die Bronze Wasser, welches Kohlensäure in Lösung hält und geht dann das Kupferoxydul in die höhere Oxydationsstufe, in Kupferoxyd über, welches sich teilweise mit Wasser zu Kupferhydroxyd ver-

einigt, indes ein anderer Teil des Kupferoxyds sich mit der Kohlensäure zu kohlensaurem Kupferoxyd oder Kupferkarbonat verbindet. Es entsteht sonach im Laufe der Zeit an der Oberfläche der Bronze ein Überzug, welcher in seiner chemischen Zusammensetzung mit dem Mineral Malachit große Ähnlichkeit besitzt (in chemischer Beziehung besteht dieses Mineral aus einer Verbindung von Kupferhydroxyd mit Kupferkarbonat). Der Malachit zeichnet sich bekanntlich durch eine sehr schöne grüne Farbe aus und nehmen auch die Bronzedenkmäler, nachdem sie eine Reihe von Jahren der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt waren, an jenen Stellen, an welchen dieser Überzug nicht vom Regen weggeschwemmt werden kann, eine prachtvoll grüne Färbung an. Man bezeichnet diese Färbung als „echte Patina“, als **aerugo nobilis**, das heißt: edler Rost.

Es ist bekannt, daß die Bronzen, welche mit schöner Patina überzogen sind, in ästhetischer Beziehung einen sehr angenehmen Eindruck hervorbringen; man bemüht sich daher auch, kleine Kunstgegenstände aus Bronze mit einem durch künstliche Mittel hervorgebrachten Patinaüberzug zu versehen.

Wir haben ausdrücklich betont, daß die Veränderung der Bronze, welche der Einwirkung der Atmospärilien ausgesetzt wird, nur in der eben geschilderten Weise erfolgt, wenn die Luft frei von Schwefelverbindungen ist. Sie erfolgt aber in ganz anderer Weise, wenn die Luft größere Mengen von Schwefelverbindungen enthält, wie dies in allen Städten der Fall ist, in welchen Steinkohle mit Einschlüssen von Schwefelkies zu Heizzwecken verwendet wird.

Neue Bronzedenkmale, welche in solchen Städten aufgestellt werden, verlieren schon binnen wenigen Wochen ihren Metallglanz und weicht derselbe einer immer dunkler werdenden Färbung, welche anfangs graubraun erscheint, aber im Laufe der Zeit — gewöhnlich schon in einem bis zwei Jahren — vollständig in ein unschönes, stumpfes Schwarz übergeht. Von grüner Patina ist an diesen Denkmälern nicht die geringste Spur zu beobachten.

Die Prozesse, welche sich unter diesen Umständen auf der Oberfläche der Bronze abspielen, sind beiläufig die folgenden: Auf der ganz blanken Oberfläche bilden sich zuerst Kupferoxydul und vielleicht auch kohlensaures Kupferoxyd — beide Verbindungen aber bestehen nur während einer sehr kurzen Zeit; durch die in der Luft enthaltene schwefelige Säure wird aus dem kohlensauren Kupferoxyde die Kohlensäure ausgetrieben und durch die schwefelige Säure ersetzt. Die hierbei entstehende Verbindung, schwefelsaures Kupferoxyd, geht aber an der Luft bald in basisch schwefelsaures Kupferoxyd über. Durch die Einwirkung des in der Luft enthaltenen Schwefelwasserstoffes wird aber aus diesem Salze Schwefelkupfer abgeschieden. Das Schwefelkupfer ist aber ein Körper, welcher eine ungemein dunkle schwarzviolette Färbung besitzt. Da sich die eben geschilderten chemischen Vorgänge auf der ganzen Oberfläche der Bronze gleichmäßig vollziehen, so sehen die Denkmäler vollkommen schwarz aus und machen durchaus keinen in ästhetischer Beziehung angenehm zu nennenden Eindruck.

Man hat wiederholt den Versuch gemacht, die Bronzedenkmäler von diesem dunkelfarbigen Überzuge zu reinigen und sie so vollkommen blank herzustellen, wie sie bei ihrer Aufstellung waren. Um die Bronze weiter zu schützen, überzog man sie mit einer dünnen Ölschichte, weil man der Ansicht war, daß das sich bildende Kupferoleat, welches selbst eine dunkelgrüne Färbung besitzt, die unter ihr liegenden Bronze gegen die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes bewaren werde.

Alle Mühe, welche man in dieser Richtung aufwendete, war vergeblich; binnen wenigen Monaten waren die gereinigten Denkmäler wieder dunkelfarbig geworden und waren nach einem Jahre wieder so schwarz wie früher. Der Verfasser erinnert sich noch ganz wohl, in seiner Kindheit das Denkmal des Kaisers Josef II. in Wien mit prachtvoller grüner Patina überzogen gesehen zu haben; es war dies die Zeit bis etwa zum Jahre 1850. Bis zu dieser Zeit

wurde in Wien größtenteils mit Holz geheizt und enthielt die Luft der Stadt, welche bekanntlich mit einem ausgezeichneten Kanalsysteme versehen ist, gewiß nur minimale Mengen von Schwefelverbindungen. Mit dem Beginne der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts änderten sich aber die Verhältnisse in der Beheizung Wiens derart, daß in der immer rascher anwachsenden Stadt die ausschließliche Verwendung der Steinkohle als Brennmaterial eingeführt wurde.

Die Mengen von Schwefelverbindungen, welche aber damit in die Luft der Stadt gebracht wurden, genügten vollkommen, um binnen wenigen Jahren jede Spur von Patina von dem Denkmale des Kaisers Josef II. sowie von allen anderen Bronzedenkmalen Wiens verschwinden zu machen und dieselben nunmehr in stumpfem, unschönem Schwarz erscheinen zu lassen.

Wie sehr die Wirkung der schwefelhaltigen Luft sich selbst in den Wohnungen fühlbar macht, läßt sich sehr deutlich an der Veränderung erkennen, welche blank geputztes Silber, in Kasten eingeschlossen, im Laufe einiger Monate erleidet; nach Verlauf dieser Zeit erscheint das Silber deutlich grau und nimmt nach längerer Zeit sogar jenen dunkelgrauen Farbenton an, welchen man an dem künstlich gefärbten (dem sogenannten oxydierten) Silber beobachtet. Das Silber gehört nämlich ebenfalls zu jenen Metallen, welche eine große Verwandtschaft zum Schwefel besitzen, und rührt die dunkle Färbung der Oberfläche von Schwefelsilber her.

Die vorstehend angeführten Beispiele zeigen, daß die Mengen von Schwefelverbindungen, welche in der Luft der Städte enthalten sind, schon hinreichen, um die Oberfläche von Metallen, wie Kupfer (Bronze) und Silber anzugreifen, und läßt dies einen Schluß darauf ziehen, daß die Einwirkung auf Farben, welche gegen diese Verbindungen empfindlich sind, eine noch bedeutend größere sein müsse. Wenn auch die Farben auf einem Ölgemälde durch das verharzte Öl, in welches sie eingebettet sind, und durch den

Firnis, mit welchem das fertige Bild überzogen wird, einen gewissen Schutz gegen die Einwirkung der Atmosphärilien haben, so reicht dieser Schutz aber durchaus nicht aus, um die Farben vor der Einwirkung der Schwefelverbindungen bleibend zu schützen.

Die an der Oberfläche liegende Firnisschichte ist porös und gestattet das Durchtreten von Gasen zu der eigentlichen Farbenmasse; letztere besteht aber aus zahllosen kleinen Körnchen, welche zusammen eine sehr große Oberfläche haben und hierdurch der Einwirkung der Gase, welche zu ihnen gelangen, in hohem Maße ausgesetzt sind.

Jene, welche die hier geschilderte Gefährlichkeit der Schwefelverbindungen für den Bestand der Farben, welche aus Verbindungen bestehen, die gegen Schwefel empfindlich sind, für übertrieben halten, können sich durch einen kostenlos auszuführenden Versuch von der Richtigkeit des Gesagten überzeugen.

Dieser Versuch ist in der Weise auszuführen, daß man auf zwei Brettchen mit einer gegen Schwefelverbindungen empfindlichen Farbe, z. B. mit Bleiweiß, einen Anstrich macht; das eine dieser Brettchen wird einfach an einem gegen Staub geschützten Orte im Zimmer aufbewahrt, das andere aber in ein großes weithalsiges Glas gestellt und dasselbe luftdicht verschlossen. Durch den luftdichten Verschluß wird das Zutreten der äußeren Luft, welche Schwefelverbindungen enthält, unmöglich gemacht und kann daher auch der Bleiweißanstrich auf dem in dieses Gefäß eingeschlossenen Brettchen nicht durch dieselben verändert werden.

Wenn man aber nach mehreren Wochen das Aussehen der beiden Brettchen miteinander vergleicht, so wird man unschwer wahrnehmen, daß die Farbe, welche der Einwirkung der Luft dargeboten wurde, bei weitem nicht mehr jenes reine Weiß zeigt, welches sie anfangs besaß und welches auf der von der Luft abgeschlossenen Farbe noch vorhanden ist. Je empfindlicher das Auge des Beobachters für kleine Unterschiede in dem Tone von Farben ist, desto früher wird es den Unterschied in der Färbung der beiden

Probeplatten herauszufinden imstande sein; nach wenigen Monaten tritt der Unterschied schon so deutlich hervor, daß er gewiß von jedem gesunden Auge wahrgenommen werden kann.

Ähnliche Wahrnehmungen kann man selbstverständlich mit jeder Farbe machen, welche ein gegen Schwefelverbindungen empfindliches Metall enthält. Es wird sich daher ein Bleichromgelb und überhaupt jede bleihaltige Farbe ebenso verändern, wie dies bei Farben der Fall, in denen Kupfer enthalten ist; bei den weißen Farben treten diese Veränderungen eben nur deutlicher hervor und können aus diesem Grunde auch früher wahrgenommen werden, als bei den dunkleren Farben.

Das Ammoniak.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die neben Ozon und Schwefelverbindung in der Luft der großen Städte häufig in verhältnismäßig großen Mengen vorkommenden anderen Gase, Kohlensäure und Ammoniak, auch einen ungünstigen Einfluß auf die Farben nehmen werden, und dürfte ganz besonders das Ammoniak ziemlich stark auf die organischen Farbstoffe (Lackfarben) einwirken; im Vergleiche mit den geradezu zerstörenden Wirkungen, welche die Schwefelverbindungen auf viele Farben üben können, treten aber die durch das Ammoniak möglichen Veränderungen sehr in den Hintergrund. Es wäre jedoch gewiß eine dankbare Arbeit für einen Maler, wenn er im Vereine mit einem Chemiker die Veränderungen feststellen würde, welche sich an verschiedenen Farben vollziehen, wenn man sie durch längere Zeit einer Atmosphäre aussetzen würde, welche verhältnismäßig reich an Ammoniak ist.

Der Versuch könnte in der Weise ausgeführt werden, daß man mit den zu prüfenden Farben kleine Holzplatten bemalt und diese unter einer Glasglocke aufbewahrt, in welcher auch ein Schälchen steht, in dem sich eine Flüssigkeit befindet, welche aus zehn Teilen Wasser und einem Teil

Ätzammoniak (dem sogenannten Salmiakgeist des Handels) besteht. Aus dieser Flüssigkeit dunstet fortwährend Ammoniak ab und sind daher die Farben unter der Glasglocke dauernd der Einwirkung dieses Gases ausgesetzt. Es erscheint selbstverständlich, daß man auch bei diesem Versuche Kontrollplatten mit den zu untersuchenden Farben bemalen muß, und diese unter gewöhnlichen Verhältnissen aufbewahrt und zur Vergleichung der sich ergebenden Farbenänderungen benützt.

Während die vorgenannten Agentien, welche in der Luft in Form von Gasen enthalten sind, chemische Einwirkungen auf die Farben hervorzubringen vermögen, wirken andere Körper, die ebenfalls häufig in der Luft enthalten sind, in mechanischem Sinne; es sind dies hauptsächlich der Staub und der Ruß.

Der Staub.

Der Staub, dieser namentlich in den großen Städten zu einer wahren Plage werdende Körper, besteht aus sehr verschiedenartigen Stoffen; es lassen sich in ihm neben zahllosen Organismen, Schimmelpilzen und Bakterien noch kleine Teilchen von Mineralien sowie von Eisen, welche von dem Pflaster und den Hufeisen der Pferde herstammen, nachweisen. Auf vollständig trockenen Malereien ist das Auffallen von Staub belanglos, indem sich derselbe leicht durch vorsichtiges Abwischen beseitigen läßt. Daß dieses Abwischen, wie gesagt, mit Vorsicht geschehen muß, kann man deutlich an den lackierten Wagen erkennen; wenn der Wagen nicht durch Abschwemmen des Staubes, sondern durch Abwischen mit Tüchern gereinigt wird, so erscheinen nach einiger Zeit die lackierten Flächen, wenn man unter einem spitzen Winkel über sie wegschaut, stark irisierend. Dieses Irisieren wird aber durch die ungemein feinen Risse hervorgebracht, welche die in dem Staube enthaltenen Mineralteilchen in dem Lacke machen, wenn man diesen durch Aufdrücken eines Tuches abreibt.

Aquarellgemälde und Pastellbilder, welche auf rauhem Zeichenpapier angefertigt sind, leiden ebenfalls durch den Staub in hohem Grade, indem sich dieser fest in die Poren des Papiers festsetzt; derartige Bilder sollen daher entweder in Mappen aufbewahrt oder unter Glas in gut schließenden Rahmen aufgehängt werden. Da aber selbst in sehr gut gearbeiteten Rahmen bekanntlich der Staub im Laufe der Zeit doch eindringt und das Bild schädigt, so erscheint es ungemein empfehlenswert, Aquarell- und Pastellbilder mit einer sehr fest anliegenden und dünnen Schichten eines waschbaren Lackes zu versehen.

Bis nun ist wohl unter allen uns zur Verfügung stehenden Lacken für den oben angegebenen Zweck der aus Kollodium (Schießbaumwolle in Äther oder Alkohol gelöst) bestehende Lack der beste, indem er absolut fest an das Papier schließt, eine ganz ebene, nicht poröse Fläche bildet und hierdurch schon das Ansetzen von Staub hintanhält. Außerdem kann man ein Aquarell- oder Pastellbild, welches mit Kollodiumlack überzogen ist, sogar mittels eines weichen, nassen Schwammes buchstäblich abwaschen, ohne daß das Gemälde hierdurch geschädigt werden könnte.

Es ist hier zu bemerken, daß der Kollodiumlack sehr stark glänzt; es wäre dies bei manchen Gemälden, und ganz besonders bei Pastellbildern, nicht erwünscht.

Der Glanz tritt aber nur dann stark hervor, wenn man das Kollodium dickflüssig anwendet, weil dann auch die Schichte von Nitrocellulose, welche auf dem Papiere liegt, eine verhältnismäßig große Dicke besitzt. Da aber die Malerei auch durch eine sehr dünne Schichte von Nitrocellulose vollständig gegen Staub geschützt werden kann, erscheint es angezeigt, das Kollodium durch Zusatz gewisser Mengen des Lösungsmittels so weit zu verdünnen, daß der Glanz des Lackes nicht in auffallender Weise hervortritt. Da hierbei die Beschaffenheit des zu lackierenden Papiers auch von Einfluß ist, so muß man durch kleine Vorversuche an Stücken desselben Papiers, auf welchem das

Bild ausgeführt ist, den richtigen Grad der Verdünnung des Lackes ermitteln.

Wir wissen, daß sich auf Papier, welches zufällig feucht geworden ist und nur langsam austrocknet, leicht die sogenannten Stockflecken bilden. Diese Flecken haben eine mehr oder minder braune Färbung und nimmt man an, daß diese durch beginnende Zersetzung der Zellulosensubstanz, aus welcher das Papier besteht, entstehe; ob hier auch die Tätigkeit von Mikroorganismen mit ins Spiel kommt, ist noch nicht entschieden.

Da ein wertvolles Aquarell- oder Pastellbild durch die Entstehung von Stockflecken in seiner Schönheit sehr beeinträchtigt würde, erscheint es sehr zu empfehlen, auch die Rückseite des Papiers mit Kollodiumlack zu überziehen. Es wird hierdurch auf beiden Flächen des Papiers ein Überzug aus einem ungemein indifferenten Körper gebildet und hierdurch das Gemälde so weit geschützt, als dies überhaupt möglich erscheint.

Die sogenannte Viskose besteht, wie schon dargelegt wurde, aus einer Flüssigkeit, welche, der Luft ausgesetzt, reine Cellulose in Form eines farblosen Körpers abscheidet; es dürfte sich daher eine Viskoselösung in gewissen Fällen ebensogut zum Schutze von Malereien auf Papier verwenden lassen, wie dies mit den Kollodiumlösungen der Fall ist. Bezüglich der Verwendung der Viskose ist aber darauf hinzuweisen, daß sich bei der Zersetzung dieses Körpers unter Ausscheidung von reiner Cellulose nur Dämpfe von Schwefelkohlenstoff entwickeln sollen; soviel aus unseren Wahrnehmungen hierüber hervorgeht, findet aber nicht bloß Verflüchtigung von Schwefelkohlenstoff statt, sondern es tritt hierbei auch in manchen Fällen die Entwicklung von Schwefelwasserstoff ein. Wenn auf dem Bilde aber Farben angebracht wären, welche gegen die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes empfindlich sind, so würden dieselben durch den Viskoselack eine arge Schädigung erleiden und könnte unter Umständen das ganze Bild hierdurch verdorben werden. Wenn man demnach Versuche mit

Viskose zum Lackieren von Aquarellbildern machen will, so muß man diesen Umstand wohl beachten.

Der Ruß.

Dieser Körper, welcher in unserer Zeit zu einem regelrechten Bestandteil der „Luft“ der Großstädte geworden ist, bildet wohl weniger einen Schädling der Kunstmalereien, denn man kann diese bei genügender Vorsicht gegen die Einwirkung des Russes schützen, als der gewerblichen Malereien und Anstreicherarbeiten, deren Aussehen durch den Ruß innerhalb eines kurzen Zeitraumes sehr leiden kann.

Der Ruß, wie er sich in Form von oft recht großen Flocken auf den Gegenständen ablagert, besteht aus Teerprodukten, gemischt mit feinst verteilter Kohle; wenn man solchen Ruß in größerer Menge sammelt und aufbewahrt, so zeigt es sich, daß er im Laufe der Zeit zwar etwas fester wird, aber selbst nach Jahren noch die Beschaffenheit einer dicken Schmiere beibehält. Es verdampfen nämlich aus der Rußmasse die leichter flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen, indes jene mit hohem Siedepunkt hinterbleiben.

Wenn man solchen Ruß mit einer sehr verdünnten Lösung von Soda behandelt — ein halbes Prozent an Soda ist ausreichend — so färbt sich die Flüssigkeit sehr bald dunkelbraun, indem ein Teil der Teerprodukte in Lösung übergeführt wird. Durch oftmalige Behandlung mit Sodalösung kann man es dahin bringen, daß der Ruß nichts Lösliches mehr an die Flüssigkeit abgibt und hinterbleibt endlich fast ganz reine, feinst verteilte Kohle, welche, in einem offenen Gefäße erhitzt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrannt werden kann.

Bei der Untersuchung der Oberfläche alter Ölgemälde, welche schutzlos durch viele Jahre aufgehängt waren, mit einem starken Vergrößerungsglase, beobachtet man sehr häufig, daß an Stellen, an welchen die Farben etwas stärker aufgetragen sind und infolgedessen Erhöhungen vor-

handen sind, förmlich Streifen von Ruß haften; aber auch die ganze Oberfläche solcher Bilder ist mit zahllosen schwarzen Flecken übersät, welche aus ebensovielen Rußflocken bestehen. Wie leicht begreiflich, erscheint die ganze Fläche eines solchen Bildes dunkel, glanzlos, sie ist im wahren Sinne des Wortes geräuchert.

Das Abwaschen eines derartig zugerichteten Bildes ändert den Zustand desselben in nichts, denn die Rußmasse ist gegen Wasser ganz unempfindlich; man kann aber ein solches Bild oft wieder so herstellen, daß es das Aussehen einer frischen Malerei gewinnt, wenn man es oftmals mit einer halbprozentigen Sodalösung behandelt. Um das Bild nicht selbst zu verderben, muß die Behandlung mit großer Vorsicht vorgenommen werden. Am zweckmäßigsten ist es, die Bildfläche zuerst mittels eines weichen Schwammes, der mit der Sodalösung getränkt ist, in lotrechter Stellung von oben nach unten abzuwaschen und unmittelbar nachher die auf dem Bilde hinterbliebene Sodalösung durch Abspülen mit reinem Wasser zu beseitigen. Nachdem das Bild wieder trocken geworden ist, kann man die Wirkung, welche die erstmalige Waschung hervorgebracht hat, beurteilen; in der Regel ergibt sich schon ein merkliches Hellerwerden der Farben. Man wiederholt die Behandlung mit der Sodalösung und nachheriges Abspülen mit Wasser so lange, als die Sodalösung noch gefärbt von dem Bilde abläuft und läßt das Bild dann so lange stehen, bis es wieder vollkommen trocken geworden ist. Eine weitere Behandlung mit der Sodalösung könnte für das Bild — namentlich wenn dasselbe nicht gefirnißt war — gefährlich werden, indem durch die längere Behandlung des Bildes mit der Sodalösung auch die verharzten Öle, in welche die Farbenteilchen eingebettet sind, angegriffen werden könnten.

Bei Bildern, welche gefirnißt waren, kann die Behandlung mit Sodalösung minder sorgsam sein, denn gewöhnlich ist bei solchen Bildern der Firnis selbst auch schon so stark nachgedunkelt, daß es nur zum Vorteile des Bildes sein kann, wenn man denselben beseitigt.

Übrigens soll man das Waschen mit der Sodalösung auch dann nicht mehr fortsetzen, wenn einmal die Firnisschichte frei liegt; um den Firnis, so weit dies möglich ist, zu beseitigen, ohne die Malerei selbst zu schädigen, wendet man sodann am besten das Abwaschen des Bildes mit Terpentinöl an.

Es ist auch vorgeschlagen worden, alte, stark verrußte Bilder durch Waschen mit Seifenlösung von der Ruß- und Staubschichte, welche die Oberfläche bedeckt, zu befreien. Es gelingt dies ganz gut und geht die Reinigung nach diesem Verfahren sogar schneller vor sich, als wenn man die schwache Sodalösung anwendet. Trotzdem ist dieses Verfahren bei der Reinigung von Malereien, welche künstlerischen Wert besitzen, nicht anzuempfehlen, und zwar aus dem Grunde nicht, weil in der Seifenlösung freies Alkali enthalten ist, welches eine viel energischere Wirkung äußert, als die Sodalösung; es könnte daher durch eine Waschung mit Seifenlösung die Malerei selbst leiden. Um eine nicht wieder gutzumachende Schädigung des Bildes zu vermeiden, ist es daher entschieden zu empfehlen, sich der Sodalösung zu bedienen, mit deren Hilfe die Arbeit zwar langsamer vor sich geht, dafür aber auch keine Gefahr für das Bild in sich schließt.

Gewerbliche Malereien, Anstreicherarbeiten, wie Türen und Fensterrahmen in den Wohnungen, können wohl mit Seife gereinigt werden, da es sich in diesem Falle nur um eine rasche Arbeit handelt; wenn man aber auch in diesem Falle zur Reinigung eine etwas stärkere Sodalösung, z. B. mit einem Prozent Gehalt, verwendet, so werden die Anstreicherarbeiten viel länger schön und glänzend bleiben, als wenn man sie mit Seife behandelt. Guter, eingetrockneter Firnis, wie er auf gewöhnlichen Anstreicherarbeiten angebracht ist — noch weniger ein Lacküberzug auf feineren Anstreicherarbeiten — wird von Sodalösung beim Waschen kaum angegriffen, was aber allerdings der Fall ist, wenn man Seife verwendet. Anstriche, welche wiederholt mit Seife gewaschen werden, verlieren infolge der

allmählichen Auflösung der Firnis- oder Lackschichte in verhältnismäßig kurzer Zeit ihren Glanz.

X. Die Prüfung der Farben und der Malmittel.

Es ist für jeden Maler und Gewerbetreibenden, welcher sich mit Farben zu beschäftigen hat, gewiß höchst wünschenswert, Mittel zu kennen, durch welche er Farben und Malmittel auf ihren inneren Wert prüfen kann. Ganz besonders wertvoll wird es für den Maler sein, einfache Methoden zu kennen, welche ihn in die Lage versetzen, sich in kurzer Zeit darüber Aufschluß zu verschaffen, ob eine Farbe „echt“ im allgemeinen Sinne des Wortes ist und wie sich dieselbe im Laufe der Zeit verhalten werde.

Daß eine derartige Untersuchung am gründlichsten von einem Maler ausgeführt werden könnte, der zugleich ein tüchtiger Chemiker ist und über ein wohleingerichtetes Laboratorium verfügt, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Die Gebiete der geistigen Tätigkeit eines Kunstmalers und eines Chemikers liegen aber so weit auseinander, daß man wohl kaum einen Mann finden dürfte, welcher auf beiden wohl bewandert ist.

Wenn daher ein Maler einen Aufschluß über das Wesen einer Farbe und über ihr Verhalten beim Malen in der richtigen Weise erhalten will, so bleibt ihm nichts übrig, als sich an einen Chemiker von Fach zu wenden. Dieser ist in der Lage, die Bestandteile jeder Farbe und jedes Malmittels in qualitativer und quantitativer Beziehung mit der größten Genauigkeit zu ermitteln und kann auf Grund seiner Analysen dem Maler bekannt geben, welche Beschaffenheit die betreffende Farbe zeigt, ob sie gefälscht war, wie sie sich beim Malen verhalten wird u. s. w.

Da aber der Maler nicht mit jeder Farbe zum Chemiker kommen und dessen Urteil abwarten kann, ob er die be-

treffende Farbe mit Beruhigung verwenden darf oder nicht, so unterläßt er gewöhnlich diese Art der Prüfung vollständig und begnügt sich mit den Erfahrungen, welche er mit den Farben in der Praxis macht. Diese Erfahrungen sind aber oft unangenehmer Art: die Farben erweisen sich als nicht echt, als nicht luftbeständig u. s. w. . . . dann ist es aber schon zu spät, eine Untersuchung der Farben anstellen zu lassen; der Maler hat eben wieder Lehrgeld zahlen müssen.

Glücklicherweise kennen wir aber einige einfache Verfahren, welche jedermann, der gar keine wissenschaftlich-chemischen Kenntnisse besitzt, leicht zugänglich sind und vollkommenen Aufschluß über das Verhalten der verschiedenen Farben und Malmittel geben können.

Diese Verfahren können zur raschen Feststellung dafür dienen, ob eine Farbe lichtbeständig ist oder nicht, ob sie unter dem Einflusse der Atmosphärilien leidet und welche Veränderungen hierbei an ihr wahrzunehmen sind. Im allgemeinen genügt die Feststellung dieser Faktoren den Bedürfnissen der Maler und sollte kein Maler, wenn er über das Verhalten einer Farbe Zweifel hegt, verabsäumen, dieselbe in der nachstehend beschriebenen Weise zu untersuchen, dies umsomehr, als eine derartige Untersuchung kosten- und mühelos durchgeführt werden kann und binnen kurzer Frist beendet ist.

Die Untersuchung der Farben auf ihr Verhalten am Lichte.

Die Prüfung der Farben in bezug auf ihr Verhalten am Lichte kann in der einfachsten Weise durchgeführt werden, indem man die Farbe bloß der Einwirkung einer kräftigen Lichtquelle, am bestem dem direkten Sonnenlicht, aussetzt.

Um bei dieser Prüfung, wie bei jeder anderen, einen Maßstab an der Hand zu haben, ob und in welchem Grade eine Veränderung der Farbe stattgefunden hat, muß man eine Farbenprobe herstellen, welche gegen die Einwirkung des Lichtes u. s. w. geschützt geblieben ist; denn nur aus

der Vergleichung beider miteinander läßt sich ein Schluß ziehen.

Wenn man eine Farbe auf ihr Verhalten gegen das Licht prüfen will, erscheint es am zweckmäßigsten, in folgender Weise vorzugehen: Man malt mit der Farbe einen Streifen, welcher etwa fünf Zentimeter Breite und zwanzig Zentimeter Länge hat, auf irgendeine Malfläche; je nach der Art der Farbe kann man hierfür Malerleinwand, Karton, Papier oder Holz verwenden. Man kann auf einer Fläche mehrere Farben zugleich prüfen, indem man die farbigen Streifen nebeneinander malt.

Nachdem die Farben trocken geworden sind, schneidet man den Streifen quer durch, so daß man von jeder Farbe zwei Felder erhält, von denen jedes fünf Zentimeter breit und zehn Zentimeter hoch ist. Die farbigen Flächen, welche man auf diese Weise erhält, haben jede fünfzig Quadratzentimeter Fläche und dies ist vollkommen hinreichend, um die Veränderung der Farben beurteilen zu können.

Der eine dieser Streifen wird sogleich so aufbewahrt, daß er vollkommen gegen das Licht abgeschlossen ist, z. B. in einem Schrank; der andere wird hingegen so dem Lichte der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt, daß diese so viel als möglich senkrecht auf die bemalte Fläche fallen. Man bezeichnet sich die Stunde, in welcher man die Farbe der Einwirkung der Sonne ausgesetzt hat, um dann später genau zu wissen, wie lange die betreffende Farbe überhaupt dem Lichte dargeboten sein muß, um eine Veränderung durch dasselbe zu erleiden. Bei manchen besonders empfindlichen Farben genügt schon eine nur wenige Stunden umfassende Einwirkung des direkten Sonnenlichtes, um bei Vergleichung mit der im Dunkeln aufbewahrten Kontrollprobe eine deutliche Aufhellung wahrnehmen zu lassen. Man wird daher eine Farbe, welche in so hohem Maße gegen das Licht empfindlich ist, gewiß von der Verwendung ausschließen.

Bei manchen Farben, welche an und für sich gegen die Einwirkung des Lichtes unempfindlich sind, beobachtet man

bei der eben angeführten Untersuchung über das Verhalten am Lichte dennoch eine ganz deutlich wahrnehmbare Änderung in der Farbe, und zwar in der Weise, daß die Schönheit der Farbe vieles einbüßt. Wir haben diese Erscheinung an einer Mennige wahrgenommen und war dieselbe sogleich ein Beweis dafür, daß diese Mennige „geschönt" war. Vor der Belichtung hatte dieselbe eine feurig rote Farbe, welche jener von echtem Zinnober ähnlich war; nach der Belichtung war die Färbung ein dem Ziegelrot nahekommendes Rot, wie selbes einer nicht besonders schönen Mennige eigen ist. Die nachfolgende chemische Untersuchung lieferte den Beweis dafür, daß diese Mennige durch Zusatz einer roten Teerfarbe „geschönt" war.

Die Untersuchung der Farben auf ihr Verhalten gegen das Ozon.

Es ist immer von Wichtigkeit, die Farben auch auf ihr Verhalten gegen den aktiven Sauerstoff — das ist gegen Ozon — zu prüfen, da ja die Luft stets einen gewissen Gehalt an Ozon besitzt. Am einfachsten läßt sich diese Untersuchung in folgender Weise ausführen:

Man malt mit den zu untersuchenden Farben Streifen in derselben Weise, wie dies für die Prüfung über die Einwirkung des Lichtes angegeben wurde; als Malgrund wählt man jedoch in diesem Falle ein ziemlich dickes, aber poröses Zeichenpapier. Das bemalte Papier wird wieder in zwei Teile zerschnitten und der eine Teil zur Kontrolle im Dunkeln aufbewahrt.

Jene Hälfte, welche zur Prüfung über die Wirkung des Ozons dienen soll, wird auf der Rückseite mittels eines Schwammes so stark eingefeuchtet, daß das Papier seiner ganzen Dicke nach mit Wasser durchtränkt ist. Sodann wird das Papier der Einwirkung des direkten Sonnenlichtes ausgesetzt.

Unter der Einwirkung der warmen Sonnenstrahlen dunstet Wasser aus dem Papier ab, so daß die über den

Farben befindliche Luft fortwährend feucht erscheint und findet unter diesen Verhältnissen eine sehr kräftige Ozonisierung der über dem Papier befindlichen Luft statt. Wenn das Papier infolge der Verdunstung des Wassers anfängt trocken zu werden, so befeuchtet man es wieder an der Rückseite, damit die Ozonisierung der Luft fortdauern könne.

Bei dieser Behandlung der Farben macht man oft sehr überraschende Wahrnehmungen; manche Farben verbleichen in sehr kurzer Zeit in auffallender Weise und gilt dies ganz besonders von den Teerfarben und natürlich auch von den „geschönten“ Mineralfarben. Diese Art der Prüfung lehrt aber auch auf das deutlichste, daß es keine absolut echten organischen Farbstoffe gibt, denn auch jene, welche am lichtbeständigsten sind, werden, wenn man sie durch längere Zeit der Einwirkung des feuchten Sauerstoffes und des Lichtes aussetzt, immer heller und heller.

Man kann die Untersuchung der Farben gegen die Einwirkung des Ozons auch noch auf andere Weise vornehmen, und zwar indem man die Farben mit verdünntem Wasserstoff-Superoxyd behandelt. Letzteres ist gegenwärtig im Handel zu haben und wird als Bleichmittel für Haare, zarte Spitzen, Federn u. s. w. verwendet. Es wäre aber in dem Zustande, wie man es kauft, viel zu konzentriert und würde so ziemlich alle organischen Farbstoffe in kurzer Zeit ausbleichen; man muß es daher, wenn man es zur Untersuchung von Farben verwenden will, etwa mit der zehnfachen Menge gewöhnlichen Wassers versetzen.

Für die Prüfung verwendet man wieder Papier, auf welches die Farben in Streifen gemalt sind, legt dasselbe in sehr flache Teller und übergießt es, nachdem man die Teller an ein gut beleuchtetes Fenster gestellt hat, mit der verdünnten Lösung des Wasserstoff-Superoxyds. Dieses zersetzt sich unter dem Einflusse des Lichtes binnen kurzer Zeit in Wasser und Sauerstoff, und zwar tritt letzterer in der Form von Ozon auf und wirkt dieses bleichend auf die organischen Farbstoffe ein.

Durch die Anwendung von Wasserstoff-Superoxyd

kann man zwar die Zeit zur Untersuchung der Farben mit Rücksicht auf ihr Verhalten gegen das Ozon sehr abkürzen; es ist aber jedenfalls zweckmäßiger, das erstbeschriebene Verfahren anzuwenden, indem bei der Verwendung von Wasserstoff-Superoxyd, welches in Wirklichkeit ein Bleichmittel ist, die Einwirkung auf die Farben leicht eine gar zu grelle ist. Eine Farbe, welche bloß der feuchten Luft und nicht gleichzeitig dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt ist, kann selbst nach Jahren nur um ein ganz Geringes aufgehellt sein; selbstverständlich wird sie schon bei der Probe auf dem benetzten Papier unter dem Einflusse der direkten Sonne etwas aufgehellt werden. Bei der Probe mit Wasserstoff-Superoxyd beobachtet man bei derartigen Farben oft sogar ein vollständiges Verschwinden der Farbe und könnte diese Erscheinung zu falschen Schlüssen über die Echtheit einer Farbe Veranlassung geben.

Prüfung der Farben auf ihr Verhalten gegen Schwefelverbindungen.

Ebenso wichtig wie das Verhalten der Farben gegen das Licht und gegen das Ozon erscheint das Verhalten derselben gegen die Schwefelverbindungen, denn dasselbe ist vielfach von entscheidendem Einfluß auf die Verwendbarkeit einer Farbe, besonders wenn es sich um Farben für künstlerische Zwecke handelt. Man prüft die Farben in sehr einfacher Weise auf ihr Verhalten gegen Schwefelwasserstoff — das ist jene Schwefelverbindung, welche am kräftigsten auf die Farben wirkt — indem man sie einer Atmosphäre aussetzt, in welcher fortwährend Schwefelwasserstoff in kleinen Mengen entwickelt wird.

Der für den praktischen Versuch hierfür am geeignetsten erscheinende Körper ist das Schwefelnatrium, welches man in den Apotheken und in den Drogenhandlungen erhalten kann. In diesen Geschäften wird das Schwefelnatrium häufig als Schwefelleber oder **Hepar sulfuris** bezeichnet

und hat diese Bezeichnung erhalten, weil es gewöhnlich eine leberbraune Farbe besitzt.

Das Schwefelnatrium hat die Eigenschaft, an der Luft fortwährend kleine Mengen von Schwefelwasserstoffgas zu entwickeln und zeigt daher beständig den unangenehmen Geruch dieses Gases (nach faulenden Eiern). Diese Entwicklung von Schwefelwasserstoff kommt dadurch zustande, daß die Kohlensäure und das Wasser, welche in der Luft enthalten sind, zersetzend auf das Schwefelnatrium einwirken; es verbindet sich die Kohlensäure mit dem Natrium zu Natriumkarbonat, indes sich der Schwefel mit Wasserstoff zu Schwefelwasserstoff vereinigt, der fortwährend in Gasform entweicht.

Um eine Farbe auf ihr Verhalten gegen Schwefelwasserstoff zu prüfen, stellt man sich in der bekannten Weise kleine Probenplatten her, welche man mit der zu untersuchenden Farbe bemalt, und legt sie unter eine Glasglocke (es läßt sich hierfür eine gewöhnliche Käseglocke verwenden), unter welche man auch ein Schälchen stellt, welches einige haselnußgroße Stückchen von Schwefelleber enthält. Pulverförmige Farben werden bloß auf Papier oder auf flachen Uhrgläsern unter die Glocke gelegt.

Farben, welche gegen Schwefelwasserstoff empfindlich sind, verändern unter diesen Verhältnissen sehr schnell ihr Aussehen; so wird z. B. Bleiweiß schon nach einigen Stunden an der Oberfläche grau und färbt sich immer dunkler, bis es endlich grauschwarz geworden ist und einen Metallschimmer angenommen hat, welcher dem neugebildeten Schwefelblei zukommt. Auch andere Bleifarben, wie Bleichromgelb, Mennige, zeigen diese Erscheinungen des raschen Dunklerwerdens infolge der Entstehung von Schwefelblei. Ebenso verändern sich kupferhaltige Farben — überhaupt jede Farbe, welche ein gegen Schwefelwasserstoff empfindliches Metall enthält.

Der echte Zinnober, welcher selbst aus einer Schwefelverbindung besteht — er ist Schwefelquecksilber — wird in keiner Weise von Schwefelwasserstoff angegriffen; es kommt

jedoch vor, daß auch ein Zinnober, wenn er der Einwirkung dieses Gases ausgesetzt wird, seine Farbe ändert und allmählich bräunlich wird. Wie eine chemische Untersuchung eines derartigen Zinnobers zeigte, ist derselbe durch Zusatz von geschönter Mennige verfälscht gewesen und bewirkte das dunkelfarbige Schwefelblei, welches aus der Mennige unter dem Einflusse des Schwefelwasserstoffes gebildet wurde, die Änderung im Aussehen des Zinnobers.

Wenn man — was aber von geringerer Bedeutung ist — das Verhalten einer Farbe gegen Ammoniak prüfen wollte, so ließe sich diese Untersuchung ebenfalls leicht ausführen; man braucht nur die Farbenprobe unter eine Glasglocke zu bringen und unter diese ein kleines Gefäß zu stellen, in welchem sich stark verdünntes Ätzammoniak befindet (das Ätzammoniak ist unter diesem Namen, häufiger aber noch unter der Bezeichnung „Salmiakgeist“ in jeder Drogenhandlung käuflich zu haben). Da sich aus der Flüssigkeit fortwährend Ammoniak entwickelt, so sind die unter der Glasglocke befindlichen Farben der Einwirkung dieses Gases ausgesetzt und kann man ihr Verhalten leicht beobachten.

Auf die mineralischen Farben wirkt das trockene Ammoniak kaum ein, wohl aber zeigt sich eine ziemlich starke Einwirkung auf Farben organischen Ursprunges; der Farbenton der roten organischen Farben wird durch die Einwirkung des Ammoniaks mehr in das Purpurrote gezogen und kann bei längerer Einwirkung sogar in das Violette übergehen. Blaue Farbstoffe organischen Ursprunges — Indigo und blaue Teerfarbstoffe jedoch ausgenommen — werden durch die Einwirkung von Ammoniak in der Regel noch dunkler gefärbt als sie schon sind.

Wenn man Farben, welche auf diese Weise durch die Einwirkung von Ammoniak in ihrem Aussehen verändert wurden, eine Zeitlang an der Luft liegen läßt, so nehmen sie nach und nach wieder jenes Aussehen an, welches sie ursprünglich besaßen. Das Ammoniak ist eben ein flüchtiger Körper und tritt die durch dasselbe bedingte Farbenände-

rung wieder zurück, wenn der letzte Rest von Ammoniak verflüchtigt ist.

Die vorstehend angeführten Methoden zur Prüfung der Farben in bezug auf ihr Verhalten gegen das Licht, gegen das Ozon, den Schwefelwasserstoff und endlich gegen das Ammoniak lassen sich, wie gezeigt wurde, ohne daß es notwendig ist, über Kenntnisse aus der Chemie zu besitzen oder besondere Apparate anzuwenden, von jedermann leicht durchführen. Wie erörtert wurde, ist es aber gerade das Verhalten der Farben gegen diese Einwirkungen, welches für den Maler das allergrößte Interesse besitzt.

Die Vornahmen dieser Prüfungen der Farben genügt dem Maler und dem Gewerbetreibenden zwar vollständig, um sich selbst gegen die Folgen zu schützen, welche die Verwendung unechter oder geradezu gefälschter Farben nach sich zieht; er wird einfach Farben, welche diesen Proben nicht Stand gehalten haben, von der Verwendung ausschließen. Damit ist zwar dem einzelnen in einem besonderen Falle geholfen, es ist jedoch nichts damit getan, was das Ziel, die Farbenhändler zu zwingen, nur echte Farben zu verkaufen, näher rücken würde.

Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es aber nur ein Mittel: eine verdächtige Farbe ist genau auf ihre chemische Zusammensetzung zu untersuchen. Wenn sich durch dieselbe herausstellt, daß die Farbe in grober Weise gefälscht ist oder gar nur dem Namen nach das ist, was sie ihrer chemischen Beschaffenheit nach sein sollte, so ist im Interesse der Wahrheit und der Künstler ebensogut wie in jenem der anständigen Farbenfabrikanten, den betreffenden Fall ans Licht der Öffentlichkeit zu bringen und die Fälscher den Paragraphen des Strafgesetzes zu überantworten.

Um eine Farbe wirklich genau auf ihre Zusammensetzung prüfen zu können, muß man, wie schon betont wurde, nicht nur über die hierfür erforderlichen chemischen Kenntnisse, sondern auch über ein wohl eingerichtetes Laboratorium verfügen — Verhältnisse, welche bei einem Künstler und einem gewerblichen Maler wohl selten zu

finden sein werden. Es bleibt daher in derartigen Fällen dem Betreffenden nichts übrig, als die zu untersuchende Farbe einem chemischen Laboratorium zu übergeben, aber immer nur einem solchen, dessen Mitteilungen den Wert eines amtlichen Dokumentes besitzen. Wie schon angedeutet wurde, wäre es im Interesse aller ehrlichen Farbenfabrikanten gelegen, auf den Aufmachungen ihrer Produkte den Vermerk anzubringen, daß sie für die Echtheit ihrer Farben Bürgschaft leisten und sich der Entscheidung amtlicher Versuchsanstalten, welche als Kontrollstellen dienen, unterwerfen.

Da jeder Fabrikant weiß, an welchen Zwischenhändler er seine Produkte verkauft, so wäre es durch Nachforschung leicht möglich, denjenigen ausfindig zu machen, welcher die Fälschung begangen hat. Wenn eine Anzahl der Fälscher den schweren Strafen, welche in allen Staaten auf absichtliche Täuschung — das heißt auf Betrug — gesetzt sind, unterworfen würden, so wäre dies gewiß ein gutes Mittel, um den Betrug einzudämmen; denselben ganz zu beseitigen ist ja bekanntlich nirgend möglich und läßt sich auch in unseren Fällen nicht erwarten.

XI. Die chemische Untersuchung der Farben auf einfachem Wege.

Wir kennen eine Anzahl von Verfahren, welche so einfach auszuführen sind, daß auch ein Nichtchemiker in der Lage ist, dieselben anzuwenden, um die Zusammensetzung einer Farbe bis zu einem gewissen Grade zu ermitteln, und werden im nachstehenden die betreffenden Methoden beschreiben.

Um eine Farbe untersuchen zu können, ist es vor allem erforderlich, dieselbe für sich allein, d. h. frei von jedem Bindemittel, zu haben. Farben, welche in Pulverform käuflich sind, können daher sofort der Untersuchung zugeführt

werden; bei solchen Farben, welche schon zum Gebrauche fertiggestellt sind, d. h. mit einem Bindemittel versetzt sind, muß man letzteres vorher beseitigen, ehe man die Untersuchung beginnen kann.

Wenn man Farben zu untersuchen hat, welche in fester Form oder in Form einer teigartigen Masse im Handel vorkommen, wie dies bei den Aquarellfarben der Fall ist, genügt gewöhnlich eine Behandlung der Farbe mit Wasser, um das Bindemittel: Gummi, Dextrin, Wasserglas zu beseitigen. Man bringt einige Gramm der Farbe in ein hohes enges Glasgefäß, übergießt sie mit Wasser und überläßt das Ganze durch einige Stunden sich selbst. Die festen Farben, welche mit Gummi oder Dextrin versetzt sind, zerfließen in dem Glase zu einer breiartigen Masse und kann man durch Umrühren der Flüssigkeit die Auflösung des Bindemittels beschleunigen. Nach einiger Zeit gießt man den Inhalt des Gefäßes auf ein Papierfilter, welches in einen Glastrichter gesteckt ist, läßt die Flüssigkeit abtropfen und übergießt das hinterbleibende Pulver wiederholt mit Wasser, bis ein auf einer Glastafel aufgefangener Tropfen des Waschwassers beim Eintrocknen keinen merklichen Rückstand hinterläßt.

Der auf dem Filter hinterbleibende feste Rückstand ist nunmehr vollständig von allen in Wasser löslichen Körpern befreit und kann, nachdem er getrocknet wurde, der chemischen Untersuchung zugeführt werden.

Um aus Farben, welche mit Öl angerieben sind, das Bindemittel zu entfernen, muß man dieselben mit einer Flüssigkeit behandeln, in welcher sich das fette Öl leicht löst, und ist es in diesem Falle am besten, sich hierfür des gewöhnlichen Benzins (Petroleumbenzin oder Ligroin) zu bedienen. Man bringt eine kleine Menge der angeriebenen Farbe in eine wohl verschließbare Flasche, übergießt sie in derselben mit Benzin, verschließt die Flasche und schüttelt sie wiederholt kräftig um. Das Öl löst sich sehr leicht in dem Benzine auf und scheidet sich die Farbe in Form eines Pulvers am Boden der Flasche ab.

Man trennt dieses Pulver durch ein Papierfilter von der Lösung und übergießt es einigemal mit Benzin, um die letzten Reste des Öles zu beseitigen.

Schon beim Behandeln der Farben mit den Lösungsmitteln, welche man zur Beseitigung des Bindemittels in Anwendung bringt, macht man verschiedene Wahrnehmungen, welche gewisse Schlüsse auf die Beschaffenheit der in Untersuchung stehenden Farbe gestatten. Bei solchen Farben, welche in Wasser löslich sind, wie Karmin, Indigokarmin, Gummigutti, wird selbstverständlich neben dem Bindemittel auch der Farbstoff gelöst werden und es laufen daher von dem Filter farbige Flüssigkeiten ab. Auf dem Filter hinterbleiben hingegen alle jene Stoffe, welche in dem Lösungsmittel nicht löslich sind; es sind dies bei den Lackfarben die eigentlichen Lacke (in diesen sind die Farbstoffe fest an Tonerde oder ein anderes Metalloxyd gebunden) und die mineralischen Körper, welche der Farbe beigemengt wurden, um ihr einen helleren Ton zu geben. In der Regel sind diese Körper weißer Ton, Magnesia, Speckstein oder Schwerspat.

Man macht aber auch bei Farben, welche ihrer Natur nach nichts Lösliches an Wasser oder Benzin abgeben sollten — und dies ist bei allen reinen mineralischen Farben der Fall — die Beobachtung, daß die von den auf dem Filter hinterbleibenden pulverförmigen Körpern ablaufenden Flüssigkeiten gefärbt erscheinen. Diese Färbung ist fast immer schon als ein sicherer Beweis dafür anzusehen, daß die Farbe mit irgendeinem Teerfarbstoffe versetzt oder „geschönt" war. Viele Teerfarbstoffe, welche an und für sich in Wasser als nicht löslich angenommen werden, sind aber dennoch etwas löslich, namentlich wenn sie im Zustande großer Verteilung sich befinden, und bedingen infolge ihrer ungemein großen Färbekraft, daß die Flüssigkeit deutlich gefärbt erscheine.

Um sich bei derartigen Farben jedoch zu vergewissern, ob wirklich ein Teerfarbstoff vorhanden ist, braucht man die betreffenden Farben nur anstatt mit Wasser mit etwas

starkem Weingeist zu behandeln; die weitaus größere Zahl aller Teerfarbstoffe ist in Alkohol leicht löslich und färbt sich daher der Alkohol schnell sehr dunkelrot, blau, violett u. s. w. Übergießt man eine derartige geschönte Farbe auf dem Papierfilter so oft mit Alkohol, bis die ablaufende Flüssigkeit ungefärbt erscheint, so kann es vorkommen, daß auf dem Filter ein weißes Pulver hinterbleibt, und ist dies dann ein Beweis dafür, daß die Farbe aus einem weißen Körper, wie Schwerspat, Speckstein u. s. w. besteht, welcher mit einem Teerfarbstoffe gefärbt war.

Die Trennung gemischter Farben durch das Schlämmen.

Bekanntlich bestehen viele Farben durchaus nicht bloß aus jenem Körper, welcher eigentlich als Farbstoff zu bezeichnen ist, sondern sie enthalten noch andere Körper, welche ihnen zugesetzt wurden, um eine hellere Nuance hervorzubringen. Diese Zusätze, welche in der Regel aus weißen Körpern bestehen — Kreide, Speckstein, Schwerspat u. s. w. — können bei der Untersuchung der Farben störend wirken, und erscheint es daher erforderlich, dieselben vorher von dem eigentlichen Farbstoffe zu trennen. Die durch Mischung zweier oder mehrerer Farben entstandenen grünen, violetten, braunen u. s. w. Farben enthalten naturgemäß mehrere färbend wirkende Körper und muß man dieselben um bei der Untersuchung richtige Ergebnisse zu erzielen, so viel als möglich vor Beginn derselben voneinander zu trennen suchen.

Die Trennung findet in diesem Falle immer durch eine Schlämmung statt und gründet sich dieser Vorgang darauf, daß die einzelnen farbigen Körper verschieden große spezifische Gewichte besitzen. Wenn man daher das feine Pulver, aus welchem die Farben bestehen, in Wasser schüttet, durch Umrühren und Schütteln in demselben so gleichmäßig als möglich verteilt und dann die Flüssigkeit der Ruhe überläßt, bis sie wieder klar geworden ist, so werden sich die spezifisch schwersten Körper in der Flüssigkeit zuerst zu

Boden senken; auf diesen werden sich die im spezifischen Gewichte zunächst folgenden ablagern und endlich zu oberst werden diejenigen Körper sich ansammeln, welche unter allen Gemengteilen der Farbe das kleinste spezifische Gewicht besitzen. Es ist bei Einhaltung eines richtigen Vorganges möglich, durch das Schlämmen eine Farbe, welche aus zwei oder drei verschiedenen Körpern zusammengesetzt ist, vollständig in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen, so daß man sogar das Mengenverhältnis feststellen kann, in welchem die Mischung der einzelnen Bestandteile stattgefunden hat.

Zur Durchführung des Schlämmens verwendet man am zweckmäßigsten einen hohen engen Glaszylinder, welcher ein Liter Flüssigkeit zu fassen vermag und an der Außenseite mit einer Teilung versehen ist, welche nach Kubikzentimetern (cc.) eingerichtet ist (ein Kubikzentimeter ist gleich dem tausendsten Teil eines Liters).

Man bringt eine abgewogene Menge der zu untersuchenden Farbe in den Zylinder, z. B. genau 100 Gramm, und notiert, wie hoch das Pulver in dem Zylinder steht. Man füllt sodann reines Wasser bis zur Marke 1000 in den Zylinder, verschließt denselben und schüttelt ihn durch längere Zeit kräftig hin und her, so daß sich das Pulver ganz gleichmäßig in der ganzen Flüssigkeit verteilt und diese ein milchartiges Aussehen erlangt hat. Sobald dieser Zustand eingetreten ist, stellt man den Zylinder aufrecht an einen gegen Erschütterung geschützten Ort hin und läßt ihn so lange stehen, bis das Wasser wieder ganz klar geworden ist und sich die festen Körper aus demselben abgeschieden haben.

Man kann dann schon bei vielen gemischten Farben oder solchen, welche Zusätze von weißen Körpern erhalten haben, die Verschiedenheit an dem Aussehen des Bodensatzes erkennen. Wenn man z. B. ein Berggrün vor sich hatte, welches mit Specksteinpulver versetzt war, so wird man in dem Zylinder deutlich zwei Schichten wahrnehmen, welche ziemlich scharf voneinander getrennt erscheinen und von verschiedener Farbe sind. Die untere Schichte wird

eine ziemlich dunkelgrüne Färbung besitzen, indes die obere weißlich erscheint und nur einen ganz schwachen Stich ins Grüne zeigt. Die Kupferverbindung, welche das eigentliche Berggrün darstellt, besitzt ein viel höheres spezifisches Gewicht als das Pulver des weißen Speckfsteines. Es lagert sich daher die Kupferverbindung zuerst am Boden des Zylinders als ziemlich dunkelgrüne Masse ab, während die obere Schichte fast ganz aus dem weißen Specksteinpulver besteht, welches nur durch die Beimengung einer sehr kleinen Menge des grünen Pulvers nicht mehr ganz reinweiß aussieht. Wenn man die Gesamthöhe des Bodensatzes mit 100 annimmt, so kann man aus der Höhe der einzelnen Schichten leicht einen Schluß auf das Mengenverhältnis ziehen, in welchem in der untersuchten grünen Farbe der grüne und der weiße Körper vorhanden sind.

Wenn man die beiden Körper getrennt voneinander erhalten will, so schwenkt man den Zylinder langsam herum, bis die obere Schichte vollständig aufgeschlämmt ist und gießt dann rasch die trübe Flüssigkeit in ein anderes Gefäß ab. Man kann dann, nachdem man die Pulver getrocknet hat, das Mengenverhältnis auch dem Gewichte nach bestimmen.

Grüne Milchfarben, welche aus Chromgelb und Berlinerblau zusammengesetzt sind, lassen sich durch Schlämmen sehr leicht in zwei Schichten trennen, deren untere gelb ist und aus Chromgelb besteht, indes die obere von rein blauer Farbe ist und aus Berlinerblau besteht. Je größer die Verschiedenheit in den spezifischen Gewichten der einzelnen Bestandteile der Farbe ist, desto leichter lassen sich dieselben schon durch eine einmalige Schlämmung in sehr vollkommener Weise voneinander trennen. Zusätze von Schwerspat lassen sich daher durch den Schlämmprozeß in den Farben sehr scharf nachweisen und gelingt dies selbst bei Bleiweiß, welches mit Schwerspat verfälscht ist.

Nachdem man die Farben auf dem eben angegebenen Wege von den Bindemitteln und Beimengungen fremder Körper befreit hat, kann man sie der weiteren Untersuchung

unterziehen und kann diese auf verschiedene Weise ausgeführt werden, und zwar auf nassem oder trockenem Wege. Bei dem ersteren Verfahren kommen verschiedene Flüssigkeiten zur Anwendung und nennt man daher dieses Verfahren die Untersuchung auf „nassem“ Wege. Bei der Prüfung auf „trockenem“ Wege wendet man zur Prüfung das Verhalten an, welches die Farben zeigen, wenn sie entweder für sich allein oder mit verschiedenen Körpern zusammen erhitzt werden. Seiner Einfachheit wegen ist das letztere Verfahren besonders denen zu empfehlen, welche sich über die Beschaffenheit der Farben nur in gewisser Richtung unterrichten wollen.

Man kann übrigens oft mit Vorteil das nasse Verfahren mit dem trockenen kombinieren und hierdurch schnell Aufschlüsse über die Beschaffenheit der einzelnen Farben erlangen.

Wenn man nach dem nassen Verfahren arbeiten will, muß man sich unbedingt verschiedene Reagentien einschaffen, welche aus verschiedenen Säuren, den Lösungen einiger Salze, sowie Ammoniak, Natronlauge, Schwefelwasserstoffwasser und aus Schwefelammonium zu bestehen haben.

Die Säuren, die Salze, das Ammoniak und die Natronlauge sind Präparate, welche jetzt allgemein in den Drogistengeschäften käuflich zu haben sind. Sie sind haltbar, d. h. sie zersetzen sich im Laufe der Zeit nicht, wenn man sie in Flaschen aufbewahrt, die mit einem gut eingeschliffenen Glasstöpsel versehen sind. Was das Schwefelwasserstoffwasser und das Schwefelammonium betrifft, welche man übrigens nur in selteneren Fällen anzuwenden hat, so sind diese Präparate nur durch eine gewisse Zeit hindurch haltbar und zerlegen sich allmählich unter Ausscheidung von Schwefel. Am längsten halten sie sich, wenn man sie im Dunkeln und an einem kühlen Orte aufbewahrt. Man kann diese Präparate in jeder Apotheke oder einem Handelslaboratorium anfertigen lassen. Was die Säuren betrifft, welche man zur Prüfung der Farben verwendet, sind dieselben Essigsäure, Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure), Schwe-

felsäure und Salpetersäure (Scheidewasser). Mit Ausnahme einiger weniger Farben (z. B. des aus Barhumsulfat bestehenden Permanentweiß und des Quecksilberzinnobers) sind alle Farben in einer der genannten Säuren löslich.

Was die Geräte betrifft, deren man zur Untersuchung der Farben auf nassem Wege bedarf, sind dieselben ziemlich einfach, und reicht man mit den folgenden aus: Einige kleine, sogenannte Bechergläser aus dünnem Glas, in welchen man Flüssigkeiten zum Kochen erhitzen kann. Man bedient sich der Bechergläser hauptsächlich, um die zu untersuchenden Farben in den Säuren aufzulösen und kann an deren Stelle auch kleine Schalen aus weißem Porzellan, sogenannte Abdampfschalen, verwenden.

Das Verhalten der Lösungen der Farben in den Säuren wird am besten in den sogenannten Proberöhrchen oder Eprouvetten beobachtet. Diese Proberöhrchen sind dünnwandige Glasröhren von etwa 200 mm Länge und 15 mm Durchmesser, welche an einem Ende zugeschmolzen sind und in welchen man die Flüssigkeit ebenfalls — wenn erforderlich — über der Weingeist- oder Gaslampe erwärmen kann. Die weiteren Gerätschaften bestehen aus einigen kleinen Glastrichtern, in welche die Paperfilter gesteckt werden, durch welche man die Lösungen von dem ungelöst gebliebenen Rückstand trennt.

Bezüglich des Vorgehens bei der Herstellung der Lösungen der Farben in den Säuren ist immer als sehr wichtig zu beobachten, daß man bestrebt sein muß, die zu untersuchende Farbe in der geringst möglichen Säuremenge zu lösen, welche hierfür in Anwendung gebracht werden muß. Ein Überschuß an Säure in der Lösung verursacht nämlich, daß gewisse Erscheinungen bei der Prüfung entweder gar nicht oder nur undeutlich eintreten. Wenn man eine Lösung, welche viel freie Säure enthält, mit Natronlauge zusammenbringt, so wird letztere so lange keine Reaktion hervorbringen, bis nicht alle überschüssige Säure durch das Natron gesättigt ist, und in ähnlicher Weise verhält sich das Schwefelammonium.

Bei der Darstellung der Lösungen der Farben in den Säuren soll man daher in der Art vorgehen, daß man die Farbenprobe zuerst nur mit einer ganz geringen Säuremenge übergießt und die Einwirkung der letzteren allenfalls durch Erwärmen unterstützt; erst, wenn man wahrnimmt, daß die angewendete Säuremenge nicht ausreicht, um eine vollständige Lösung zu bewirken, gibt man wieder etwas Säure hinzu, erwärmt neuerdings u. s. w.

Eine ganz kleine Probe der Farbe wird zuerst in einem Proberöhrchen mit einer verhältnismäßig sehr großen Säuremenge übergossen und erwärmt; wenn man nach einiger Zeit beobachtet, daß sich unter der Lösung ein Bodensatz gebildet hat, so ist dies ein Zeichen dafür, daß der Farbe ein Körper zugesetzt ist, welcher sich überhaupt in den zur Darstellung der Lösung angewendeten Säuren nicht löst. Gewöhnlich besteht dieser Fremdkörper aus Schwerspat, Speckstein oder weißem Ton.

Um eine Farbe auf nassem Wege auf ihre Bestandteile zu untersuchen, muß sie, wenn sie nicht schon im Wasser löslich ist, durch Behandeln mit einer Säure in Lösung gebracht werden, indem man dann durch Zusatz verschiedener Stoffe und den Veränderungen, welche dieselben im Aussehen der Lösung hervorrufen, bestimmen kann, welche Körper in der untersuchten Farbe vorhanden sind.

Bei der Untersuchung der Farben ist es selbstverständlich, daß man in der Weise vorgehen wird, zuerst nach jenen Körpern zu suchen, welche dem Namen nach in der Farbe enthalten sein sollen. Man wird sonach bei einer als Kadmiumgelb bezeichneten Farbe zuerst prüfen müssen, ob in ihr auch wirklich Kadmium enthalten ist, bei einem Kobaltblau wird man zuerst nach dem Vorhandensein des Kobalts zu suchen haben u. s. w. Es mag dies sonderbar klingen, aber mit Rücksicht auf den Umstand, daß man tatsächlich im Handel Farben findet, bei welchen nichts echt ist, als der Name, muß man auf diese Art der Prüfung Rücksicht nehmen.

Da man bei diesen Farben, vorausgesetzt, daß sie echt sind, schon einen gewissen Schluß auf ihre Zusammensetzung machen kann, erscheint es uns zweckmäßig, den Gang der Untersuchung in der Weise zu schildern, daß wir die einzelnen Materialien nach der Farbe, welche sie besitzen, zusammenfassen und beginnen bei den weißen Farben.

Die Untersuchung der weißen Farben.

Man übergießt die Farbe zuerst mit mäßig konzentrierter Essigsäure; wenn hierdurch ein Aufbrausen stattfindet, welches durch die Entwicklung von Kohlensäure verursacht wird, und dabei die Farbe auch gelöst wird, so besteht die Farbe aus einem kohlensauren Salz und kann Bleiweiß, Magnesiaweiß oder Manganweiß oder Kreide, sowohl natürliche als künstliche Kreide, sein. Man fügt dann etwas mehr Essigsäure zu; erfolgt hierdurch vollständige Lösung, so ist dies ein Beweis dafür, daß außer den genannten Farbstoffen kein anderer zugegen ist. Bleibt hingegen ein Teil der Masse, selbst nachdem man sie mit der Essigsäure erhitzt hat, ungelöst, so können alle Körper, welche man als Zusatz zu kostspieligeren weißen Farben verwendet, vorhanden sein. Man muß dann den ungelöst gebliebenen Teil der Masse von der Lösung durch Filtrieren trennen und für sich allein weiter untersuchen.

Wenn sich die Masse vollständig in Essigsäure gelöst hat, so versetzt man die Lösung mit Schwefelwasserstoffwasser in ziemlich reichlicher Menge. Wenn hierdurch ein schwarzer Niederschlag entsteht, so bestand die untersuchte Farbe aus Bleiweiß. Entsteht jedoch kein Niederschlag, so hat man es mit keiner bleihaltigen Farbe zu tun.

Man versetzt dann eine neue Probe der Lösung mit einer Lösung von oxalsaurem Ammoniak; entsteht hierdurch ein weißer Niederschlag, so bestand die untersuchte Farbe aus Kreide oder Kalk. Bleibt dieser Versuch erfolglos, das heißt entsteht kein Niederschlag, so wird eine neue Probe der Lösung mit Schwefelammonium versetzt. Ensteht hier-

durch ein fleischroter Niederschlag, so war die Masse aus Manganweiß bestehend. Wenn sich die weiße Substanz in Essigsäure ohne Aufbrausen löst, so versetzt man die Lösung mit Schwefelammonium; entsteht hierdurch ein weißer Niederschlag, so besteht die Farbe aus Zinkweiß.

Entwickelt sich beim Übergießen der Masse mit Essigsäure unter Aufbrausen ein nach faulenden Eiern riechendes Gas (das ist Schwefelwasserstoff), so hat man Lythopon vor sich.

Der in Essigsäure nicht lösliche Teil der weißen Farben kann von sehr verschiedener Beschaffenheit sein. Man übergießt eine kleine Menge desselben mit etwas verdünntem Schwefelammonium; tritt hierdurch eine Schwärzung der Masse ein, so besteht dieselbe aus einer unlöslichen weißen Bleiverbindung, Bleisulfat (Pattisons oder Freemans Bleiweiß).

Bleibt die Masse hingegen weiß, so besteht sie wahrscheinlich aus Gips, Ton, Talk oder Schwerspat. Man kocht eine kleine Menge der Masse mit Wasser, filtriert und setzt der Flüssigkeit oxalsaures Ammoniak zu. Entsteht hierdurch ein Niederschlag, so besteht die Masse aus Gips. Talk (Speckstein) und Schwerspat werden selbst beim Kochen mit starken Säuren nicht angegriffen; ebenso ist dies der Fall mit manchen Tonarten, indes andere sich beim Erhitzen mit Schwefelsäure zersetzen und dann eine gallertartige Masse bilden, welche aus Kieselsäure besteht.

Wie sich aus der vorstehenden Darstellung ergibt, ist die Prüfung der weißen Farben (und das gleiche gilt auch von allen anderen mineralischen Farben) eine ziemlich umständliche Sache. Weit einfacher läßt sich aber die Prüfung der Farben auf trockenem Wege mittels der sogenannten Lötrohrprobe ausführen. Man benötigt zu derselben nur einige Stücke Holzkohle, ein Lötrohr und eine Weingeist- oder Gasflamme nebst einigen wenigen Reagentien.

Bei der Untersuchung der Farben mittels des Lötrohrs benötigt man nur Mengen, welche etwa das Volumen des vierten Teiles einer Linse besitzen; man bringt diese Menge

in ein Grübchen von entsprechender Größe, welches man in einem Stücke Holzkohle mit dem Taschenmesser ausbohrt. Wenn man dann die zu untersuchende Farbe mit einer der Lötrohrflammen behandelt (wir werden die Verschiedenheit der Lötrohrflammen sogleich des näheren erläutern), so zeigen sich verschiedene Erscheinungen, welche sehr sicheren Aufschluß über die Natur der vorhandenen Verbindungen geben.

Die Erscheinungen, welche man hier beobachten kann, sind z. B. Färbungen der Flamme; wenn man eine zu untersuchende Farbe auf der Kohle mit etwas Salzsäure befeuchtet und dann erhitzt, so zeigt sich bisweilen die Flamme sehr schön grün gesäumt, und kann man dann mit Bestimmtheit sagen, daß die betreffende Farbe Kupfer enthält.

Bei manchen Farben zeigt es sich, daß sie beim Erhitzen ihre Farbe ändern; wenn man z. B. eine weiße Farbe auf der Kohle erhitzt und dieselbe wird in der Hitze gelb, nimmt aber beim Abkühlen wieder ihre ursprüngliche Farbe an, so beweist dies mit Sicherheit, daß die Farbe Zinkweiß ist.

Viele Farben, welche Blei, Kadmium, Zink u. s. w. enthalten, geben beim Erhitzen vor dem Lötrohr sogenannte „Beschläge“, welche von verschiedener Färbung sind, und kann man aus der Färbung, welche sich auf der Kohle zeigt, die Art des Metalles bestimmen, welches in der Farbe enthalten ist.

Durch Anwendung der einen Lötrohrflamme (der sogenannten Reduktionsflamme) ist es sogar möglich, die Metalle, welche in den verschiedenen Farben enthalten sind, in reinem Zustande abzuscheiden, so daß es dann nicht schwierig ist, zu bestimmen, ob das betreffende Metall Blei, Zinn u. s. w. ist.

Das Lötrohr selbst erscheint in seiner einfachsten Form Fig 2. als ein schwach kegelförmiges Metallrohr, welches an einem Ende in eine enge Öffnung ausläuft, indes das andere mit einem Mundstück versehen ist, welches in den Mund genommen wird; durch Aufblasen der Backen-

muskeln ist man imstande, einen ununterbrochenen Luft-strom durch die enge Öffnung in eine Flamme zu leiten und diese hierdurch umzulegen und in eine sogenannte Spitzflamme zu verwandeln. In Fig. 3 ist die Abbildung eines verbesserten Lötrohrs gegeben; bei demselben geht das Rohr in einen kleinen hohlen Zylinder über, in welchem die Feuchtigkeit, welche beim Blasen in das Rohr gelangen

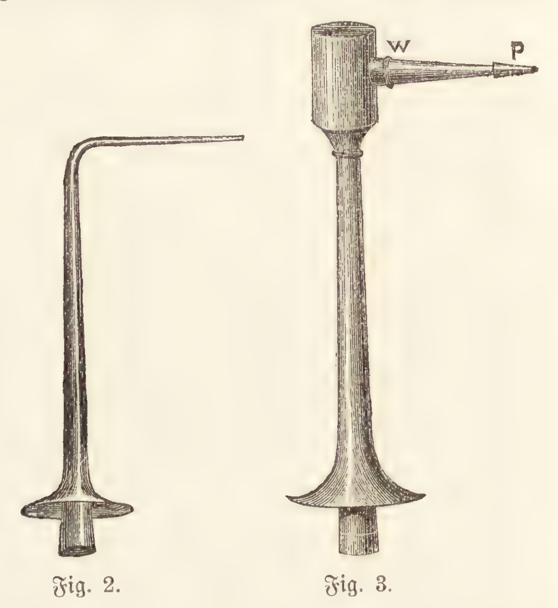


Fig. 2. Fig. 3.

kann, zurückgehalten wird. An der Seite dieses Zylinders ist bei w ein kegelförmiges Ansatzrohr angebracht, auf welches ein kleines Hütchen P aus Platin gesteckt wird. Dieses Platinhütchen dient dazu, um eine ganz farblose Flamme zu erhalten. Die Lötrohre werden nämlich gewöhnlich aus Messing angefertigt und ist diese Legierung aus Kupfer und Zink zusammengesetzt; wenn die in die Flamme getauchte Spitze des Lötrohrs heiß wird, so

könnten diese beiden Metalle auf die Färbung der Flamme Einfluß nehmen und hierdurch zu Täuschungen Veranlassung geben, wenn man eine Farbe untersucht. Das Platin färbt aber die Flamme nicht und ist aus diesem Grunde die Anwendung des Platinhütchens zu empfehlen.

Wenn man die Spitze des Lötrohrs der Flamme nähert und durch Blasen die Flamme umlegt, eine sogenannte „Spitzflamme" bildet, so sieht man, daß die Spitzflamme (Fig. 4) aus zwei ineinander steckenden Kegeln O und R von verschiedenem Aussehen besteht. Der äußere Flammenkegel ist stark leuchtend, der innere leuchtet hin-

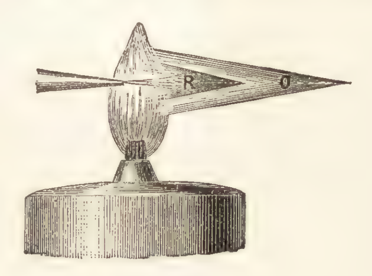


Fig. 4.

gegen fast gar nicht. Ebenso verschieden, wie das Aussehen dieser beiden Flammenkegel, ist ihre Einwirkung auf gewisse Körper, welche man mit ihnen in Berührung bringt; die hierbei eintretenden Erscheinungen lassen einen Schluß auf die chemische Beschaffenheit der untersuchten Substanz ziehen.

Legt man z. B. ein Stückchen Blei in der Größe eines Stecknadelkopfes in eine kleine Grube, welche man mit einem Messer in ein Stück Holzkohle gebohrt hat, und erhitzt es in dem äußeren Flammenkegel O der Spitzflamme, so schmilzt das Blei sehr bald und verwandelt sich nach einiger Zeit in eine gelbe Masse, welche rings um das Grübchen einen gelben Beschlag bildet; durch die „Oxydationsflamme" — so nennt man den äußeren Kegel der Spitzflamme — ist das Blei mit Sauerstoff aus der

Luft verbunden worden und ist in das gelb gefärbte Bleioxyd übergegangen. Wenn man nun dieses Bleioxyd in dem inneren Flammenkegel R der „Reduktionsflamme" erhitzt, so erhält man nach einiger Zeit wieder ein Körnchen von metallischem Blei. Der innere Kegel der Spitzflamme enthält nämlich heiße, an Kohlenstoff reiche, unverbrannte Gase. Beim Zusammentreffen derselben mit der sauerstoffhältigen Verbindung Bleioxyd, wird derselben der Sauerstoff entzogen, sie wird „reduziert", und das Blei wird wieder in metallischer Form vorhanden sein.

Wenn man eine weiße Farbe mit dem Lötrohr untersuchen will, so bringt man eine kleine Menge davon in das Grübchen des Kohlenstückes und erhitzt in der Reduktionsflamme; erhält man in derselben ein Metallkorn, welches sehr dehnbar und weich ist, so ist damit bewiesen, daß man eine Bleifarbe vor sich hat. Erhitzt man dann das Metallkorn wieder in der Oxydationsflamme, so entsteht rings um das Metallkorn ein gelber Beschlag, der auch nach dem Abkühlen gelb bleibt.

Wenn die weiße Farbe beim Erhitzen in der Oxydationsflamme helles weißes Licht ausstrahlt, im glühenden Zustande gelb erscheint, beim Abkühlen aber wieder weiß wird, so ist die betreffende Farbe zinkhältig. Wenn man sie nach dem Abkühlen mit etwas einer Lösung von Kobaltchlorür befeuchtet und wieder glüht, so beobachtet man, daß die erkaltete Masse nunmehr schön grün gefärbt ist, wenn sie aus Zinkweiß bestand.

Erhält man beim Erhitzen der Farbe in der Reduktionsflamme ein sprödes Metallkorn, welches unter dem Hammer in viele kleine Stücke zerspringt, so deutet schon diese Erscheinung darauf hin, daß die betreffende Farbe Antimonweiß ist. Wenn man dann das Metallkorn in der Oxydationsflamme wieder zum Schmelzen bringt, so nimmt man wahr, daß von demselben ein weißer, geruchloser Dampf aufsteigt und daß sich das Metallkorn beim Erkalten mit kleinen, diamantglänzenden Kristallen, welche aus Antimonoxyd bestehen, überzieht.

Gelingt es nicht, die weiße Masse auf der Kohle zu schmelzen, so erhitzt man sie in der Oxydationsflamme sehr stark; wird die Flamme hell ziegelrot gefärbt, so ist eine Kalkverbindung vorhanden. Wird die Flamme nur stark leuchtend, bleibt sie aber ungefärbt, so betupft man die Masse mit Kobaltchlorür und glüht sie wieder; erscheint sie nach dem Erkalten blaßrot, so enthält die Farbe Magnesia; wird sie hingegen blau gefärbt, so besteht die Masse aus weißem Ton.

Bringt endlich weder das Erhitzen in der Reduktionsflamme, noch in der Oxydationsflamme eine Veränderung in der Masse hervor, so besteht dieselbe aus Schwerspat (Permanentweiß). Wenn die Farben verfälscht sind, z. B. das Bleiweiß mit Schwerspat, so läßt sich das Bleiweiß zu metallischem Blei reduzieren, das Hinterbleiben eines unveränderlichen Rückstandes beweist dann gleich das Vorhandensein einer Verfälschung. Schwerspat und Gips sind bekanntlich kristallisierte Körper; wenn man die Kristallformen beider einigemale aufmerksam beobachtet hat, so genügt schon ein Blick durch eine starke Lupe, um sogleich entscheiden zu können, ob der weiße Körper aus Schwerspat oder aus Gips besteht. Ton und Speckstein sind nicht kristallisiert und können infolgedessen auch durch Betrachten mit einer scharfen Lupe erkannt werden.

Die Untersuchung einer Farbe mit Hilfe des Lötrohrs ist, wie sich zeigt, in viel einfacherer Weise auszuführen, als auf nassem Wege und kann innerhalb einiger Minuten vollzogen werden. Es erscheint daher angezeigt, die Untersuchung immer mit Hilfe des Lötrohrs zu beginnen und nur, wenn sich in gewissen Fällen Zweifel ergeben, dieselben durch die Anwendung der Untersuchung auf nassem Wege zu beseitigen. Wir bemerken hier ganz ausdrücklich, daß es bei den geschilderten und noch zu beschreibenden Untersuchungen verschiedener Farben zwar möglich ist, die Gegenwart von Fremdkörpern in einer Farbe von bestimmter Zusammensetzung nachzuweisen, wie z. B. von Schwerspat in Bleiweiß oder Zinkweiß, daß es aber für

den Praktiker nicht möglich ist, eine quantitative Untersuchung, das ist eine solche, welche das Wieviel? der einzelnen Körper feststellt, auszuführen. In einem derartigen Falle muß er sich unbedingt an einen Chemiker wenden.

Die Untersuchung der gelben Farben.

Man beginnt die Untersuchung wieder mit dem Lötrohr. Es schwärzt sich die Farbe beim Erhitzen in der Lötrohrflamme, entwickelt hierbei auch häufig einen unangenehmen Geruch, wird aber nach längerem Glühen wieder weiß oder verschwindet schließlich vollständig. Die Schwärzung und das wieder Weißwerden tritt bei allen Lackfarben ein, indem die organische Substanz, der eigentliche Farbstoff verbrennt und die Mineralsubstanz, an welche der Farbstoff gebunden war (Tonerde, Zinnoxyd u. s. w.) hinterbleibt. Bei solchen Farben, welche fast nur aus organischer Substanz bestehen, wie z. B. Gummigutti, hinterbleibt fast gar kein Rückstand.

Wenn man wissen will, an welches Metall der Farbstoff in einem Lack gebunden ist, braucht man nur eine kleine Menge desselben weißzubrennen und die weiße Masse mit Kobaltchlorür zu betupfen und wieder auszuglühen. Wird die Masse blau, so ist Tonerde vorhanden, wird sie rosenrot, so besteht sie aus Magnesia, wird sie grün, so ist sie Zinkoxyd, bleibt sie weiß, so besteht sie aus Kalk.

Die gelben Erdfarben — die Ocker, und zwar sowohl die natürlichen Ocker als auch die künstlich dargestellten — bestehen bekanntlich aus wechselnden Mengen von Eisenoxyd in Verbindung mit Magnesia, Tonerde, Kieselsäure u. s. w. Beim Erhitzen in der Flamme des Lötrohrs läßt sich das in diesen Farben enthaltene Eisen jedoch nicht zu Metall reduzieren; die Massen bleiben ungeschmolzen, verändern aber ihre Farbe in sehr auffälliger Weise.

Bekanntlich macht man von dieser Änderung der Farbe der Ocker eine sehr wertvolle Anwendung für die Farbentechnik, indem man durch Glühen der Massen ihre Farbe

wesentlich abtönt und auf diese Weise die „gebrannten Ocker" darstellt.

Da die Lötrohrflamme einen hohen Hitzegrad hervorbringt, kann man durch verschieden lang andauernde Behandlung kleiner Stücke von Ocker leicht ermitteln (mit der Oxydationsflamme), welche Farbentöne der betreffenden Ocker ergeben wird, wenn man ihn in größerem Maßstabe brennt. Bei jener großen Gruppe gelber Farben, welche unter dem allgemeinen Namen „Chromgelb" zusammengefaßt werden, kann es sich nur darum handeln, festzustellen, welches Metall in dem Chromgelb enthalten ist. Bekanntlich gibt es mehrere Arten von Chromgelb, in welchen entweder Blei, Zink, Kadmium, Kalk oder Baryt an Chromsäure gebunden ist. Die Mehrzahl dieser Körper läßt sich durch die Behandlung der Masse vor dem Lötrohr ermitteln.

Um dies aber tun zu können, muß man aus der Verbindung zuerst die Chromsäure entfernen, was dadurch geschieht, daß man eine kleine Probe der Farbe in dem Grübchen des Kohlenstückes mit Soda in der Oxydationsflamme schmilzt, und zwar so lange, bis sich die hierbei entstehende gelb gefärbte Salzmasse, welche aus Natriumchromat besteht, in die Poren der Kohle gezogen hat und nunmehr in dem Grübchen nur noch das Oxyd des Metalls vorhanden ist, welches in dem Chromgelb vorhanden war.

Man behandelt dasselbe sodann in der Reduktionsflamme und erhält bei Bleichromgelb ein Bleikorn, welches, mit der Oxydationsflamme behandelt, einen gelben Beschlag rings um das Grübchen liefert.

Wenn das untersuchte Chromgelb ein Zinkchromgelb war, so erscheint in der Oxydationsflamme ein Beschlag, welcher in der Hitze gelb ist, aber beim Abkühlen rein weiß wird. Zeigen sich diese Erscheinungen nicht, sondern tritt ein brauner Beschlag ein, so deutet dies darauf, daß Kadmium vorhanden ist.

Wenn durch das Lötrohr weder die Gegenwart von Blei, Zink oder von Kadmium nachgewiesen wird, so kann

die untersuchte Farbe nur Kalk- oder Barytchromgelb sein. Man nimmt mit einer Messerklinge die in dem Kohlengrübchen enthaltene Masse heraus, löst sie in verdünnter Salzsäure und fügt zu der filtrierten Lösung einen Tropfen stark verdünnter Schwefelsäure. Wenn hierdurch ein weißer Niederschlag entsteht, welcher sich rasch zu Boden senkt, so ist die Gegenwart von Baryum nachgewiesen und bestand die Farbe aus Barytchromgelb. Neapelgelb gibt, in der Reduktionsflamme geschmolzen, ein sprödes Metallkorn, welches aus einer Legierung von Blei und Antimon besteht; wenn man dasselbe in der Oxydationsflamme behandelt, so erhält man den für die Antimonverbindungen charakteristischen weißen Dampf, welcher von dem verbrennenden Antimon herstammt, und bildet das Bleioxyd rings um das Metallkorn den gelben Beschlag.

Das Antimongelb verhält sich vor dem Lötrohr in ganz ähnlicher Weise wie das Neapelgelb, da es wie dieses Blei und Antimon enthält. Man beobachtet aber bei der Behandlung dieser Farbe in der Oxydationsflamme, daß sich rings um das Kohlengrübchen ein pfauenschweifartig aussehender Beschlag bildet, welcher durch das Wismutoxyd hervorgerufen wird.

Kobaltgelb (Indischgelb, Jaune indien) wird in der Weise geprüft, daß man eine sehr kleine Menge der Farbe in verdünnter Salzsäure löst. Man bringt dann in das Grübchen der Kohle etwas Zinkoxyd oder Magnesia, betupft dieselben mit der Lösung und glüht die Masse in der Oxydationsflamme. Das Zinkoxyd wird bei Gegenwart von Kobalt grün, die Magnesia rosenrot gefärbt.

Die gelben, arsenhaltigen Farben Auripigment (Königsgelb) und Realgar sind mittels des Lötrohrs leicht nachzuweisen. Sie lassen sich durch Erhitzen in der Oxydationsflamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, ganz verflüchtigen. Behandelt man sie in der Reduktionsflamme, so erhält man ein dunkelgraues Korn, welches aus metallischem Arsen besteht und daran leicht erkannt werden

kann, daß es, aus der Flamme genommen, ähnlich wie das verbrennende Antimon einen dichten, weißen Dampf ausstößt, welcher aber einen sehr unangenehmen, an Knoblauch erinnernden Geruch besitzt.

Kadmiumgelb liefert in der Reduktionsflamme ein Metallkorn, welches durch die Oxydationsflamme in das braune Oxyd verwandelt werden kann. Um Kadmiumgelb auf nassem Wege zu untersuchen, kocht man eine kleine Menge der Farbe mit verdünnter Salpetersäure, in der sie sich leicht löst; der Überschuß an freier Salpetersäure wird durch Zusatz von etwas Natronlauge abgestumpft und dann der Flüssigkeit Schwefelwasserstoffwasser zugesetzt, wodurch ein schön gelb gefärbter Niederschlag, welcher wieder aus Schwefelkadmium besteht, abgeschieden wird.

Musivgelb läßt sich in der Reduktionsflamme in ein Korn aus metallischem Zinn verwandeln, welches in der Oxydationsflamme zu einem weißen Pulver von Zinnoxyd verbrannt werden kann.

Die Untersuchung der roten Farben.

Die roten Eisenfarben bestehen entweder fast nur aus reinem Eisenoxyd oder aus basischem Eisensulfat als auch aus Gemengen von Eisenoxyd mit Ton oder Mergel. Um in diesen Farben das Eisen nachzuweisen, kocht man dieselben mit verdünnter Schwefelsäure und fügt zu der bräunlich gefärbten Lösung Ätznatronlauge, wodurch bei Gegenwart von Eisen ein voluminöser Niederschlag von rotbrauner Farbe, der aus Eisenoxydhydrat besteht, gebildet wird. Es ist zu bemerken, daß manche auf künstlichem Wege unter Anwendung sehr hoher Temperaturen dargestellte Eisenfarben sich sehr schwierig in Lösung bringen lassen und daß man sie dann sehr lange mit verdünnter Schwefelsäure kochen muß, um eine Lösung herbeizuführen.

Der echte Zinnober (Quecksilber-Zinnober) läßt sich beim Erhitzen in der Lötrohrflamme ohne Rückstand verflüchtigen; Er wird durch Behandeln mit Salpetersäure

nicht in Lösung gebracht; erhitzt man etwas Zinnober, welcher mit Soda zusammen gerieben wurde, in einem schief gehaltenen Glasröhrchen, so bildet sich in demselben ein grauer Beschlag, der beim Betrachten mit einer Lupe aus kleinen Tröpfchen von metallischem Quecksilber bestehend, erkannt wird. Wenn sich der Zinnober beim Erhitzen anfangs schwärzt, so ist er mit einer Teerfarbe geschönt; hinterläßt er in der Reduktionsflamme ein Bleikorn, so ist er mit Mennige verfälscht. Hinterbleibt ein reiner, unschmelzbarer Rückstand, so besteht derselbe wahrscheinlich aus Schwerspat.

Antimon-Zinnober, Blei-Chromrot und Mennige verhalten sich bei der Untersuchung mit dem Lötrohr in derselben Weise, wie dies schon für die anderen antimon- oder bleihaltigen Farben angegeben wurde. Bezüglich der Mennige ist zu bemerken, daß man an derselben auch eine Schönung mit Teerfarbstoffen nachweisen kann, wenn man die Probe in der richtigen Weise vor dem Lötrohr behandelt. Man läßt nämlich die Oxydationsflamme in einer gewissen Höhe über die Probe hinstreichen, so daß letztere ziemlich stark erhitzt wird; wenn die Mennige geschönt ist, so wird durch die hohe Temperatur die Teerfarbe zerstört und man erkennt sogleich den Unterschied in der Farbe, wenn man die erhitzt gewesene Probe mit einer nicht erhitzten vergleicht.

Die roten Kobaltfarben können alle in der Weise geprüft werden, daß man eine Probe in Lösung bringt, mit der Lösung weißen Ton betupft und glüht; die Tonerde muß hierdurch eine schön blaue Färbung annehmen. Es genügt in diesem Falle gewöhnlich, festzustellen, daß die Farbe wirklich Kobalt enthalte, weil es auch schon vorgekommen ist, daß eine sogenannte Kobaltfarbe gar keine Kobaltverbindung enthielt.

Die Untersuchung der blauen Farben.

Die blauen Eisen-Cyanfarben (Berliner-, Pariser-, Turnbullsblau) lassen sich bei der Behandlung in der

Oxydationsflamme leicht erkennen; sie müssen nach längerem Erhitzen einen Rückstand liefern, welcher nur aus reinem Eisenoxyd bestehen darf; gewöhnlich findet man neben diesem auch noch gewisse Mengen von weißem Ton oder einen anderen weißen Körper, welcher bei der Bereitung der Farbe absichtlich zugesetzt wurde. Wenn aber neben dem Eisenoxyd noch Zinkoxyd nachgewiesen werden kann, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die untersuchte Farbe aus dem Antwerpener Blau besteht.

Die blauen Kobaltfarben werden am einfachsten durch ihr Verhalten gegen Tonerde erkannt, wenn man sie zuerst in Lösung bringt und dann mit der Lösung die auf der Kohle liegende Tonerde befeuchtet und die Masse der Oxydationsflamme aussetzt. Selbst wenn nur ganz geringe Mengen von Kobalt vorhanden sind, findet immer die Bildung einer schönen blauen Färbung an jener Stelle der Tonerde statt, welche mit der Lösung behandelt wurde.

Was die Herstellung der Lösung betrifft, gelingt dieselbe am besten, wenn man eine kleine Menge der zu untersuchenden Farbe in einem gläsernen Proberöhrchen mit mäßig verdünnter Salzsäure erhitzt. Sobald man wahrnimmt, daß sich die Flüssigkeit blau färbt, ist dies ein Beweis dafür, daß sich die Farbe zu lösen beginnt. Das Erhitzen mit der Salzsäure ist aus dem Grunde notwendig, weil sich die Farben um so schwieriger lösen, je stärker sie bei ihrer Darstellung geglüht wurden. Wenn man z. B. das gewöhnliche Kobaltblau (Thénards Blau) darstellt und die Masse dabei durch längere Zeit der Weißglut aussetzt, so muß man sie ziemlich lange mit Salzsäure kochen, bevor sie sich zu lösen beginnt.

Um Coeruleum oder phosphorsaures Kobaltoxydul — Zinkoxyd zu erkennen, schmilzt man zuerst eine Probe der Farbe auf der Kohle mit etwas Soda zusammen, erhitzt dann so lange, bis die Schmelze von der Kohle eingesaugt ist, und behandelt dann den Rückstand mit der Reduktionsflamme. Wenn die Farbe aus Coeruleum bestand, so muß sich auf der Kohle ein Körnchen

von metallischem Zinn vorfinden, welches in der Oxydationsflamme zu einer weißen Masse von Zinnoxyd umgewandelt werden kann.

Wenn die untersuchte Farbe aber aus phosphorsaurem Zinkoxyd-Kobaltoxydul bestand, so ergibt sich, daß der mit der Oxydationsflamme behandelte Rückstand in der Hitze dunkelgelb erscheint und beim Abkühlen eine rein weiße Farbe annimmt.

Das Ultramarin, und zwar sowohl das blaue als auch das grüne, und überhaupt alle aus Ultramarin bestehenden Farben lassen sich leicht daran erkennen, daß sie bei der Behandlung mit Salzsäure schnell entfärbt werden und hierbei Schwefelwasserstoffgas entwickeln. (Die Ultramarine enthalten Schwefelverbindungen, welche durch die Einwirkung einer Säure zersetzt werden.)

Die blauen Kupferfarben lassen sich am einfachsten auf folgende Art erkennen: Man löst eine kleine Menge der Farbe in verdünnter Salzsäure, wobei man aber, wie in allen derartigen Fällen, einen Überschuß an Säure zu vermeiden trachtet, und erhält dann immer eine blau oder grünblau gefärbte Lösung. Man versetzt diese Lösung mit etwas Ammoniak, wodurch ein blauer Niederschlag entsteht, welcher sich aber nach Zusatz von etwas mehr Ammoniak und Umschütteln der Flüssigkeit mit prachtvoll dunkelblauer Färbung wieder auflöst. Durch diese Probe ist mit voller Sicherheit nachgewiesen, daß die untersuchte Farbe Kupfer enthält. Wenn man Ursache hat, zu vermuten, daß die vorliegende Farbe Arsen enthalte, behandelt man sie auf der Kohle mit der Reduktionsflamme; wenn Arsen vorhanden ist, gibt sich die Gegenwart dieses Körpers durch den nach Knoblauch riechenden Dampf zu erkennen, welcher von der heißen Probe aufsteigt.

Die Untersuchung der grünen Farben.

Die Prüfung der grünen Farben bietet in manchen Fällen größere Schwierigkeiten dar, als jeder anderen,

und zwar aus dem Grunde, weil man grüne Farben sehr häufig aus Gemengen von gelben und blauen Farben darstellt.

Grünerde läßt sich am besten mit Hilfe des Lötrohres erkennen, indem sich ihre Farbe nach längerem Glühen in der Oxydationsflamme in Rotbraun ändert.

Die grünen Kupferfarben werden in derselben Weise untersucht, wie dies für die blauen Kupferfarben angegeben wurde, und ist das Gleiche der Fall, wenn man eine grüne Kupferfarbe auf das Vorhandensein von Arsen zu prüfen hat. Von großer Wichtigkeit ist die Untersuchung der zahlreichen grünen Chromfarben. Um das Vorhandensein des Chroms nachzuweisen, kocht man eine Probe der Farbe mit verdünnter Salpetersäure und findet auch hier der schon oben erwähnte Fall statt, daß sich jene Farben, welche bei ihrer Darstellung einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt wurden, nur langsam in der Säure lösen. Man erhält schließlich eine grün gefärbte Lösung. Eine filtrierte Probe derselben wird mit stark verdünnter Lösung von Bleiazetat (Bleizucker) versetzt; bei Gegenwart von Chrom entsteht sogleich ein schön gelb gefärbter Niederschlag von Bleichromat.

Die grünen Mischfarben werden sehr häufig aus Gemengen von Berlinerblau mit Bleichromgelb hergestellt; man untersucht sie in der Weise, daß man sie mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, wodurch man eine rotgelb gefärbte Lösung erhält, wenn Chromgelb zugegen ist. Diese Lösung wird von dem ungelöst gebliebenen Anteile abgegossen und mit einigen Tropfen Weingeist versetzt; bei Gegenwart von Chrom färbt sie sich alsbald schön violett. Wenn die Mischfarbe außer dem Chromgelb Berlinerblau enthält, so wird eine auf der Kohle erhitzte Probe gebräunt oder geschwärzt. War die grüne Mischfarbe unter Anwendung von Ultramarin bereitet, so entfärbt sie sich bei der Behandlung mit der Säure sehr schnell unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

Die grünen Manganfarben (Rosenstiehls Grün) und Manganoxydul werden am zweckmäßigsten nach jenem Verfahren geprüft, bei welchem die zu untersuchenden Körper mit Borax zusammengeschmolzen werden. (Sieh hierüber den folgenden Abschnitt.) Das Gleiche gilt von den violetten Mineralfarben, welche übrigens sehr häufig durch Mischen von roten und blau gefärbten Körpern dargestellt werden. Ebenso sind die braunen Farben mineralischen Ursprungs von einer solchen Zusammensetzung, daß die in ihnen enthaltenen Metalle sehr leicht auf der Kohle nachgewiesen werden können und wenn diese Probe versagt, durch die Behandlung mit geschmolzenem Borax sichergestellt werden können.

Nimmt man bei der Untersuchung eines Braun auf der Kohle wahr, daß diese Substanz zu glühen anfängt und nach einiger Zeit, fast ohne einen Rückstand zu hinterlassen, vollkommen verbrennt, so ergibt sich aus diesem Verhalten, daß die Farbe jenes „Bisterbraun“ ist, welches nur aus organischen Körpern besteht. Das Gleiche gilt von jenen braunen Farben, welche als Asphaltbraun oder Sepia bezeichnet werden; sie sind organischen Ursprungs, können daher an der Luft vollständig verbrannt werden, ohne einen anderen Rückstand zu hinterlassen, als die kleine Menge von Asche beträgt, welche in fast allen organischen Körpern enthalten ist.

Die Untersuchung der schwarzen Farben.

Die weitaus größere Zahl aller schwarzen Farben — unter so verschiedenen Bezeichnungen dieselben auch im Handel vorkommen mögen — besteht aus fein verteiltem Kohlenstoff; nur einige wenige schwarze Farben bestehen aus Mineralverbindungen, wie dies mit dem Chromeisenschwarz und dem Chromkupferschwarz der Fall ist.

Die schwarzen Kohlenfarben können ihrer Natur nach durch das Erhitzen auf der Kohle mit dem Lötrohre oder auch durch einfaches Erhitzen in einem Porzellanschälchen

geprüft werden. Wenn eine schwarze Farbe, welche man auf einem Porzellanschälchen erhitzt, bei einer gewissen Temperatur zu glühen anfängt und dann langsam verbrennt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, so besteht dieselbe aus Ruß, der aber verschiedenen Ursprungs sein kann. Er kann nämlich Lampenruß, Fettruß, Kienruß oder Harzruß sein.

Den verschiedenen Rußarten haften immer kleine Mengen von Produkten der trockenen Destillation jener Substanzen an, aus welchen der Ruß dargestellt wurde; diese Körper haben einen so charakteristischen unangenehmen Geruch, daß es bei einiger Übung gar nicht schwer hält, nach dem Geruche, welcher sich aus dem Russe beim Erhitzen desselben entwickelt, das Material zu erkennen, welches zur Darstellung gedient hat. Ruß aus Tran zeigt einen ganz anderen Geruch als jener, welcher aus Petroleumrückständen, beziehungsweise aus Harz bereitet wurde. Wenn die schwarze Farbe an der Luft beim Erhitzen zwar glühend wird, aber schließlich einen weißen Rückstand hinterläßt, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die vorliegende Farbe eine solche ist, welche durch Verkohlen von Knochen dargestellt wurde; das sogenannte Beinschwarz oder Elfenbeinschwarz gehört in diese Kategorie von Farben. Der Rückstand, welchen dieselben beim Glühen hinterlassen, besteht der Hauptsache nach aus Kalziumphosphat, der sogenannten „Knochenasche".

Die Untersuchung der Mineralfarben mit der Boraxperle.

Wir kennen ein sehr einfaches Verfahren, nach welchem sich die Gegenwart gewisser Metalle in einem Körper in sehr kurzer Zeit und mit großer Sicherheit nachweisen läßt, und ist dieses Verfahren unter den Chemikern als die Prüfung in der Boraxperle bekannt. Das Verfahren gründet sich auf folgende Tatsachen: Der gewöhnliche Borax — das borsaure Natron oder Natronborat — ist ein Salz, welches Borsäure in größerer Menge in halbgebundenem Zustande enthält; wenn man Borax mit einem Metalloxyde schmilzt,

so vermag er dieses aufzulösen, so daß nunmehr ein Doppelsalz entsteht, welches aus borsaurem Natron, mehr dem borsaurem Salze des betreffenden Metalloxydes besteht.

Diese neuen Verbindungen zeigen aber ganz charakteristische Färbungen und sind dieselben bei manchen Metallen verschiedene, je nachdem man die Schmelzung in der Reduktions- oder in der Oxydationsflamme vornimmt. Da schon ungemein geringe Mengen der Metalloxyde hinreichen, um diese Farbenerscheinungen hervorzubringen, genügt es, ganz minimale Mengen der zu untersuchenden Substanz in Arbeit zu nehmen.

Man benötigt zu diesen Untersuchungen des wasserfreien Borax, welchen man erhält, wenn man den gewöhnlichen käuflichen Borax in einer Porzellanschale erhitzt. Der Borax schmilzt schon bei gelinder Hitze, stößt dann Wasserdämpfe aus und geht in höherer Temperatur in eine weiße, schaumartig aufgetriebene Masse von wasserfreiem Borax über. Man verwandelt dieselbe in feines Pulver und bewahrt dieses in einem mit einem eingetriebenen Stöpsel versehenen Glase auf.

Neben dem Lötrohre benötigt man zur Untersuchung noch ein Stück Platindrat von etwa 10 Zentimeter Länge, dessen eines Ende zu einer Öse gebogen ist, die etwa so groß ist, daß ein Hanfkorn in derselben Platz hätte. Man befeuchtet diese Öse mit reinem Wasser und taucht sie dann in das Boraxpulver, von welchem eine gewisse Menge an dem Drahte haften bleibt. Man schmilzt diese Boraxmenge vor dem Lötrohre und taucht die Öse wieder in das Boraxpulver und schmilzt abermals. Man wiederholt dies so oft, bis die Öse von einer farblosen, glasartig aussehenden Masse, der sogenannten „Boraxperle“, welche aus wasserfreiem Borax besteht, erfüllt ist.

Man befeuchtet diese Boraxperle ganz wenig und taucht sie dann in die zu untersuchende Substanz, so daß von letzterer ein Stäubchen an der Boraxperle haften bleibt. Die Boraxperle wird dann geschmolzen, und zwar zuerst in der Oxydationsflamme, und nach dem Erkalten die Farbe der

Perle beobachtet. Um sich bei manchen Metallen von der Richtigkeit der gemachten Beobachtung zu vergewissern, schmilzt man die Boraxperle abermals, jedoch diesmal in der Reduktionsflamme. In letzterer ändert sich bei manchen Metallen die Farbe der Perle in sehr merkbarer Weise und kann man nach dem Verhalten der Perle in der Oxydations- und in der Reduktionsflamme einen sicheren Schluß auf das Vorhandensein gewisser Metalle ziehen. Die Metalle, welche sich mittels der Boraxprobe leicht nachweisen lassen, sind: Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Chrom und Kupfer, sonach die Mehrzahl jener, welche in den gewöhnlich in Verwendung stehenden Mineralfarben vorhanden sind.

Bevor wir das Verhalten der einzelnen Metallverbindungen bei der Lötrohrprobe mit der Boraxperle besprechen, müssen wir noch auf einen Umstand aufmerksam machen, der bei in derlei Arbeiten Ungeübten nicht selten vorkommt. Es tritt nämlich der Fall ein, daß man nach dem Schmelzen der Boraxperle mit der Farbenprobe eine Perle erhält, welche von ganz schwarzer Farbe ist, so daß man keine Entscheidung über die Art des vorhandenen Metalles treffen kann. Am häufigsten kommt diese Erscheinung vor, wenn man es mit Kobalt oder mit Eisen zu tun hat. Diese Metalle besitzen nämlich einen so hohen Grad von Färbekraft, daß schon verhältnismäßig sehr geringe Mengen derselben ausreichen, um die charakteristische Färbung hervorzubringen.

Wenn man durch Anwendung einer zu großen Menge der zu prüfenden Farbe eine schwarze Perle erhalten hat, so schlägt man sie mit einem kleinen Hammer aus der Öse des Platindrahtes, schmilzt in diese eine frische Perle von Borax und nimmt mit dieser eine kleine Menge des Pulvers der schwarzen Masse auf. Nach abermaligem Schmelzen der Perle zeigt dann diese die charakteristische Farbe sehr deutlich, indem die geringe Menge des Metalles hinreicht, um die Färbung hervorzurufen.

Die Erscheinungen, welche die einzelnen Metallver-

bindungen beim Schmelzen in der Boraxperle zeigen, sind die folgenden:

Eisenverbindungen. In der Oxydationsflamme geschmolzen geben eine Perle von der Farbe des braunen Flaschenglases (das braune Flaschenglas ist durch Eisenoxyd gefärbt). Wenn man diese braune Perle durch längere Zeit in der Reduktionsflamme behandelt, so geht allmählich die braune Färbung in Hellgrün über, indem das Eisenoxyd zu Eisenoxydul reduziert wird (das grüne Flaschenglas ist durch Eisenoxydul gefärbt). Das Eisenoxydul wirkt weit weniger stark färbend als das Eisenoxyd; die durch Eisenoxyd dunkelbraunrot gefärbte Perle zeigt daher, wenn das Eisenoxyd in Eisenoxydul übergeführt wird, nur mehr eine hellgrüne Färbung. Wenn man eine Farbe, welche als Grünerde bezeichnet wird, in der Boraxperle untersuchen will, schmilzt man sie zuerst in der Reduktionsflamme; Grünerde enthält Eisenoxydul und gibt daher zuerst eine hellgrüne Perle, welche dann beim Schmelzen in der Oxydationsflamme braunrot wird, indem das Eisenoxydul in Eisenoxyd übergeht.

Die Ockerarten und alle anderen Eisenfarben, wie Engelrot, Caput mortuum — überhaupt alle braunen, roten und violetten Eisenfarben enthalten das Eisen immer als Eisenoxyd; man schmilzt sie mit dem Borax zuerst in der Oxydationsflamme, bis man eine durchsichtige braunrote Perle erhält, welche man dann durch Behandeln in der Reduktionsflamme in eine grün gefärbte verwandeln kann.

Bei manchen Eisenfarben — und auch bei anderen kommt dies vor — erhält man zwar vor dem Lötrohre die Boraxperle mit der dem betreffenden Metalle eigentümlichen Farbenreaktion, ohne daß es jedoch gelingt, die Perle ganz durchsichtig zu erhalten. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß in vielen Farben — ja sogar in der Mehrzahl derselben — neben dem eigentlich färbend wirkenden Körper noch andere Stoffe zugegen sind, welche in der Lötrohrflamme entweder gar nicht oder nur sehr schwer schmelz-

bar sind. Dies ist z. B. der Fall, wenn die Farbe größere Mengen von Kieselsäure enthält oder wenn sie mit Ton oder Speckstein versetzt ist. Die Perlen erscheinen dann nur durchscheinend oder auch ganz undurchsichtig, zeigen aber die charakteristische Färbung des in der Farbe vorhandenen Metalles.

Manganverbindungen. In der Oxydationsflamme erscheint die Boraxperle beim Vorhandensein größerer Mengen von Manganverbindungen mit kirschroter Färbung; wenn nur geringe Mengen von Mangan zugegen sind, zeigt sich eine rötliche oder schwach violette Färbung.

Nickelverbindungen. In der Oxydationsflamme in der Hitze rötlich violett, nach dem Abkühlen rotbraun bis gelb. In der Reduktionsflamme wird die Perle nach längerem Erhitzen trüb grau, indem das Nickel als Metall ausgeschieden wird. Nach länger andauerndem Erhitzen der grauen Perle wird dieselbe wieder ganz farblos, indem sich das Nickel zu dem Platindraht hinzieht.

Chromverbindungen. Die Chromverbindungen kommen in zweierlei Form als Farbenmaterial vor; die gelb gefärbten oder auch rotgefärbten Verbindungen, welche als Chromgelb, Chromorange oder Chromrot bezeichnet werden, enthalten das Chrom in Form von Chromsäure. In den grün gefärbten Chromverbindungen, welche als Malerfarben Anwendung finden, ist jedoch Chromoxyd enthalten. Wenn man eine gelbe oder rote Chromfarbe in der Oxydationsflamme schmilzt, so erhält man eine gelb gefärbte Perle; bringt man diese aber in die Reduktionsflamme, so verändert sie ihre Färbung in der Weise, daß sie in der Hitze rotbraun aussieht, indes beim Abkühlen die Färbung in Gelbgrün übergeht. Im Reduktionsfeuer wird die Chromsäure zu Chromoxyd reduziert, welches dann die Perle in der bezeichneten Weise färbt.

Kobaltverbindungen. Die Kobaltverbindungen färben schon in ungemein geringen Mengen die Boraxperle prachtvoll blau, und zwar sowohl in der Hitze als auch

in der Kälte. Bei jenen Kobaltverbindungen, welche sich in der Boraxperle vollständig lösen, erhält man ein vollkommen durchsichtiges blaues Glas; bei jenen, welche fremde Beimischungen enthalten oder in welchen größere Mengen von Tonerde vorhanden sind, wie dies bei dem gewöhnlichen Kobaltblau stets der Fall ist, erhält man häufig eine Perle, welche eine vergißmeinnichtblaue Färbung zeigt.

Kupferverbindungen. Die Kupferverbindungen sind häufig schon daran zu erkennen, daß sie für sich allein erhitzt, die Flamme, welche mit dem Lötrohre über sie hingeblasen wird, schön grün säumen. In der Oxydationsflamme ergeben die Kupferverbindungen eine grünlichblaue Perle, deren Blau aber von jenem, welches Kobalt hervorbringt, leicht zu unterscheiden ist. Wenn man diese grüne Perle im Reduktionsfeuer durch längere Zeit schmilzt, so ändert sich die Färbung vollkommen und erscheint die Perle dann eigentümlich rotbraun, indem das Kupferoxyd, welches grünblau färbt, nunmehr in das rotbraun färbende Kupferoxydul übergegangen ist.

Zinkverbindungen ergeben sowohl in der Oxydations- als in der Reduktionsflamme eine farblose Perle und ist dies auch bei den blei- und kadmiumhaltigen Farben der Fall. Man kann aber bei einiger Übung an einer weißen Farbe alsbald erkennen, ob sie Zinkweiß oder ob sie anderen Ursprungs ist. Zinkweiß gibt nämlich eine Perle, welche, solange sie noch sehr heiß ist, eine deutlich gelbe Färbung zeigt, die aber beim Abkühlen schnell verschwindet.

Gewisse weiße Farben — namentlich diejenigen, welche Kalk enthalten: Wienerweiß, Gips, Kreide u. s. w. — geben beim Schmelzen in der Boraxperle zuerst ein trüb weißes Glas, welches aber bei fortgesetztem Erhitzen schließlich ganz farblos wird, indem sich eine in ihrer Zusammensetzung dem Glase ähnliche Verbindung: Kalziumnatriumborat bildet.

Es kann vorkommen, daß eine Farbe, welche man mit Hilfe der Boraxperle untersucht, Ergebnisse liefert, welche

mit Rücksicht auf die Färbung der Boraxperle keinen sicheren Schluß auf das Vorhandensein eines bestimmten Metalles ziehen lassen. In einem solchen Falle hat man es gewöhnlich mit einer Farbe zu tun, welche durch Mischung zweier verschiedener Farben bereitet wurde. Wenn es auch nicht mit voller Sicherheit gelingt, festzustellen, welche Metalle in der betreffenden Farbe enthalten sind, so bietet doch die Prüfung mit der Boraxperle auch hier wertvolle Anhaltspunkte und genügt es in den meisten Fällen, dann durch eine Nachprüfung auf nassem Wege die Zusammensetzung der Farbe zu ermitteln.

Was die organischen Farbstoffe betrifft, können dieselben, wie leicht einzusehen, weder auf der Kohle noch in der Boraxperle untersucht werden, indem die organischen Substanzen in höherer Temperatur zersetzt werden und verbrennen. Man kann aber bei Lackfarben durch die Probe auf der Kohle beziehungsweise mit der Boraxperle leicht ermitteln, welche metallische Basis in der betreffenden Farbe enthalten ist.

Um durch die Anwesenheit der organischen Substanz oder der aus ihr entstehenden Kohle bei der Untersuchung nicht behindert zu werden, geht man bei der Untersuchung der Lackfarben zweckmäßig in der Weise vor, daß man eine kleine Menge der Farbe in ein flaches Porzellanschälchen bringt, welches man über einer Flamme so lange erhitzt, bis die anfangs schwarz gewordene Masse wieder hellfarbig geworden ist, d. h. bis alle Kohle verbrannt ist. Der hinterbleibende Rückstand, welcher dann nur mehr aus unorganischer Substanz bestehen kann, wird dann in der gewöhnlichen Weise weiter geprüft.

In den Lackfarben ist der Farbstoff gewöhnlich an Tonerde, Magnesia oder an Zinn gebunden; bleihaltige Lacke kommen gegenwärtig seltener vor. Man wird daher bei der Untersuchung des nach dem Glühen hinterbleibenden Rückstandes sein Augenmerk vorzugsweise auf die Aufsuchung der eben genannten Verbindungen zu richten haben.

Es könnte aber auch vorkommen, daß die Lackfarben

durch Zusatz anderer Körper aufgehellt sind und wird man in solchen Fällen das Vorhandensein von Kalk (Kreide oder Gips) eventuell auch von Speckstein nachweisen können. Wenn endlich die Lackfarbe mit einer Farbe unorganischen Ursprungs vermischt war, so wird man diese in dem nach dem Glühen hinterbleibenden Rückstand nachweisen können. Wie aus dem eben Gesagten zu entnehmen ist, leistet die Untersuchung der Farben auf der Kohle und in der Boraxperle auch bei den Farben organischen Ursprungs wesentliche Dienste, indem man mit ihrer Hilfe leicht das Vorhandensein fremder Körper, welche mit dem eigentlichen Lacke nichts gemein haben, nachzuweisen imstande ist.

Die auf den Seiten 298—309 folgende Zusammenstellung der Reaktionen, welche die verschiedenen Farben mit bestimmten Reagentien ergeben, ermöglicht es, in ganz kurzer Zeit festzustellen, welche Körper in einer Mineralfarbe enthalten sind.

Die Untersuchung der Lackfarben.

Die Untersuchung der Lackfarben ist weit weniger einfach, als dies bei den Farben mineralischen Ursprungs der Fall ist, indem die Reaktionen, welche die organischen Farbstoffe zeigen, nicht mit solch bestimmten Merkmalen hervortreten, wie man diese bei Mineralfarben beobachtet. Es ist jedoch auch dem Laien in der Ausführung chemischer Arbeiten möglich, bis zu einem gewissen Grade festzustellen, ob eine Lackfarbe wirklich ihrer Zusammensetzung nach dem Namen entspricht, unter welchem sie verkauft wurde, oder ob sie gefälscht und wie sie gefälscht ist.

Eine der ersten Prüfungen, welche man mit einer Lackfarbe vorzunehmen hat, ist die Bestimmung des Mineralkörpers, an welchen der Farbstoff in dem Lacke gebunden ist. Man führt diese Bestimmung in der Weise aus, daß man eine kleine Menge des Lackes in einer kleinen Porzellanschale glüht, bis der Rückstand wieder weiß geworden ist. Bei reinen Lackfarben, d. h. solchen, bei welchen kein

Zusatz einer weißen Substanz (zur Erzielung hellerer Farbentöne) gemacht wurde, ist die Menge des hinterbleibenden mineralischen Rückstandes eine sehr geringe. Man untersucht dieselbe nach den früher angegebenen Verfahren, ob sie aus Tonerde, Magnesia u. s. w. besteht, und weiß dann, ob man einen Tonerde-, einen Magnesialack u. s. w. vor sich hat.

Eine weitere Prüfung besteht darin, nachzusuchen, ob der betreffende Lack nicht mit einer Teerfarbe versetzt, „geschönt" ist. Da die Teerfarben fast ausnahmslos in starkem Alkohol löslich sind, so läßt sich dieser Nachweis leicht erbringen. Man verwandelt zu diesem Behufe eine ganz kleine Menge der zu prüfenden Farbe in feines Pulver, bringt dieses in ein gläsernes Proberöhrchen, füllt dies fast ganz mit starkem Weingeist, schüttelt einmal tüchtig um und stellt dann das Röhrchen aufrecht hin, damit sich das aufgeschlämmte Pulver wieder zu Boden setzen könne. Man gießt sodann die Flüssigkeit in eine andere Proberöhre und blickt durch die dicke Flüssigkeitsschichte auf ein unter dem Röhrchen liegendes Blatt weißen Papiers. Wenn ein Teerfarbstoff vorhanden ist, so hat er sich in dem Weingeiste gelöst und wird dann die dicke Flüssigkeitsschichte deutlich gefärbt sein. Bei manchen Teerfarbstoffen ist es gar nicht einmal notwendig, die Flüssigkeit in dicker Schichte zu beobachten, um ihre Färbung zu erkennen, denn kaum daß man das Pulver mit Weingeist übergossen hat, erscheint derselbe schon ziemlich intensiv gefärbt.

Letzteres ist z. B. recht häufig bei den roten Lackfarben der Fall, die entweder mit Fuchsin allein oder mit diesem und einem anderen roten Teerfarbstoff zusammen geschönt werden.

Die Untersuchung einer Lackfarbe in bezug auf das Vorhandensein eines gewissen Farbstoffes, der der Bezeichnung nach, welche die betreffende Farbe im Handel führt, in ihm vorhanden sein soll (Karminlack muß z. B. immer den Farbstoff der Cochenille enthalten), ist eine ziemlich schwierige Sache, indem bei der Mehrzahl der organi-

Zusammenstellung der Reaktionen zur schnell

Untersuchung der

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Kreide	unter Brausen löslich	unverändert	unverändert
Kalk	löslich	"	"
Gips	unlöslich	"	"
Annaline	"	"	"
Ton (Porzellanerde)	beim Kochen mit Schwefelsäure gelatinöse Masse	"	"
Magnesit	unter Brausen löslich	"	"
Satinweiß	verhält sich wie Gips	—	—
Permanentweiß (Schwerspat oder Blanc fix)	unveränderlich	durch alle Reagentien	"
Bleiweiß	unter Brausen löslich; nach einiger Zeit Abscheidung von Kristallen aus Chlorblei	löslich	wird schwarz
Pattisons Bleiweiß (Bleioxychlorid)	löslich ohne Brausen	beim Kochen löslich	"
Freemans Bleiweiß	teilweise löslich	beim Kochen teilweise löslich	"
Zinkweiß	löslich ohne Brausen	löslich	unverändert
Lithopon	Brausen (aber nur zum Teile)	teilweise löslich	"
Antimonweiß	löslich (Lösung auf Zusatz von Wasser getrübt)	löslich	wird rötlich
Wismutweiß	unlöslich	unlöslich	wird schwarz
Manganweiß	unter Brausen löslich	"	wird fleischrot
Zinnweiß	löslich	löslich	wird gelb

auszuführenden Prüfung der Mineralfarben.

weißen Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre: auf der Kohle O*)	auf der Kohle R*)	in der Boraxperle O	in der Boraxperle R
wird zu Ätzkalk	hellrötlich leuchtend	hellrötlich leuchtend	farblos	farblos
ebenso	ebenso	ebenso	"	"
unverändert	"	"	"	"
"	"	"	"	"
"	unverändert	unverändert	trübe, schwer schmelzbar	trübe, schwer schmelzbar
"	"	"	farblos	farblos
		—	—	—
"	"	"	trübe, schwer schmelzbar	trübe, schwer schmelzbar
wird bleibend gelb	gelb und gelber Beschlag	liefert ein Bleikorn	farblos	farblos
ebenso	ebenso	ebenso	"	"
"	"	liefert ein aus Blei und Zink bestehendes Metallkorn	"	"
in der Hitze gelb, beim Erkalten weiß (mit Kobaltlösung grün)	gelber, beim Erkalten weißer Beschlag	sprödes Metallkorn	"	"
ebenso	ebenso	ebenso	"	"
"	"	sprödes Metallkorn, welches beim Erkalten weiße Dämpfe bildet und sich mit diamantglänzenden Kristallen überdeckt	"	"
gibt rotbraune Dämpfe	gibt einen regenbogenfärbigen Beschlag	sprödes Metallkorn	"	"
wird braun	wird braun	wird braun	violett	"
unverändert	unverändert	liefert ein Zinnkorn	farblos	"

*) Anmerkung: O = Oxydationsflamme, R = Reduktionsflamme.

Untersuchung der

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Natürlicher und künstlicher Ocker, Sienaerde	zum Teile löslich, rotbraune Lösung	unverändert	wird dunkler bis schwarz
Bleichromgelb	grüne Lösung und weißer Bodensatz. Bei starker Verdünnung löst sich der Bodensatz	beim Kochen mit Orangefärbung löslich	wird schwarz
Zink-Kadmium Kalk und Barytchromgelb	löslich	Zink-Kadmium, Chromgelb ganz, Kalk und Barytchromgelb teilweise löslich	unverändert
Bleiglätte	wird zu einer weißen Masse	beim Kochen löslich	wird schwarz
Neapelgelb	beim Kochen orangfarbig, dann weiße Masse	rotgelb	wird schwarzbraun
Kadmiumgelb	löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff	unverändert	unverändert
Kobaltgelb	rote Lösung	farblose Lösung mit graublauem Niederschlag	"
Auripigment und Realgar	unverändert	farblose Lösung	gelbe Lösung

gelben Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre: auf der Kohle O	R	in der Boraxperle O	R
wird rotbraun bis violett	wird rotbraun bis violett	wird rotbraun bis violett	rotgelb	flaschengrün
schmilzt zu einer gelben kristallinischen Masse	mit Soda geschmolzen gelbe Masse, die zum Teile in Wasser mit gelber Farbe löslich	mit Soda geschmolzen Bleikorn und gelbe in Wasser lösliche Masse	"	smaragdgrün
unverändert	Kadmium brauner Beschlag; Zink in der Hitze gelber kaltweißer Beschlag	gelbe Masse	"	"
schmilzt zu einer gelben Masse	unverändert	gibt ein Bleikorn	farblos	farblos
ebenso	gibt weiße, geruchlose Dämpfe	gibt ein sprödes Metallkorn, das in der Oxydationsflamme weiße geruchlose Dämpfe ausstößt und einen gelben Beschlag bildet	"	"
schmilzt schwierig	brauner Beschlag	schmilzt	"	"
wird schwärzlich	Die Lösung in Salzsäure auf Tonerde gebracht und erhitzt gibt eine blaue Masse	—	blau	blau
Verflüchtigung	Verflüchtigung	Nach Knoblauch riechende Dämpfe		

Untersuchung der

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Bolus, Rötel, Englischrot, Caput mortuum und alle Eisenfarben	gelbbraune Lösung (stark geglühte Eisenfarben lösen sich sehr langsam)	unverändert	nach längerer Berührung schwarz
Chromrot und Chromorange	Verhalten genau wie nebenstehend	Verhalten genau so wie bei Bleichromgelb (siehe Untersuchung der gelben Farben)	—
Mennige	wird weiß und entwickelt aus der Flüssigkeit Chlorgas	fast unverändert	wird schwarz
Quecksilber-Zinnober	unverändert	wird gelblich	unverändert
Antimon-Zinnober	löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff	farblose Lösung	dunkler, teilweise Lösung
Realgar	Verhalten wie Auripigment (siehe Untersuchung der gelben Farben)	—	—
Kobaltrot	rote Lösung	farblose Lösung, graublauer Niederschlag	nach längerer Berührung schwarz
Pink-colour	grüne Lösung	unverändert	unverändert

roten Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre			
	auf der Kohle		in der Boraxperle	
	O	R	O	R
dunklerfarbig	dunklerfarbig	dunklerfarbig	rotbraun	flaschengrün
—	—	—	—	—
unverändert: in starker Hitze schwitzt Mennige und wird gelb	wird gelb	gibt ein Bleikorn	farblos	farblos
flüchtig, entwickelt schwefelige Säure	Verflüchtigt unter Entwickelung von schwefeliger Säure	Verflüchtigt	"	"
schmilzt zu einer grauen Masse	Verbrennt unter Entwickelung von schwefeliger Säure und weißen Dämpfen	gibt mit Soda geschmolzen ein Antimonkorn	"	"
—	—	—	—	—
unverändert	Tonerde mit der Lösung der Farbe in Salzsäure befeuchtet wird blau, gibt mit Soda geschmolzen und mit Wasser behandelt eine gelbe Lösung	—	trübe	blau
unverändert	—	—	undurchsichtige, trübe Perle	undurchsichtige, grüne Perle

Untersuchung der

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Berlinerblau, Pariserblau, Turnbullsblau, Mineralblau	grüne, später gelb werdende Lösung	Entfärbung unter Bildung eines braunen Bodensatzes	die Flüssigkeit wird gelb-grün
Bergblau, Payens Blau, Ölblau	gelblich-grüne Lösung	wird schwarz	wird schwarz
Kobaltblau Coeruleum, Smalte	nach langem Kochen rötliche Flüssigkeit	unverändert	unverändert
Manganblau	unverändert	"	"
Ultramarin	Entfärbung unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff	"	"

blauen Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre			
	auf der Kohle		in der Boraxperle	
	O	R	O	R
wird braunschwarz	rotbraun	schwarz	gelbbraun	flaschengrün
wird schwarz	wird schwarz (nach dem Glühen mit Salzsäure befeuchtet, färbt die Flamme grün)	schwarzbraun	—	smaragdgrün
unverändert (in sehr starker Hitze schmilzt Smalte zu einem blauen Glase)	dunkler (Smalte schmilzt)	dunkler (Smalte schmilzt)	trübe	dunkelblau
unverändert	unverändert und in starker Hitze zu einem blauvioletten Glase schmelzbar	—	trübe	violett
"	unverändert	unverändert	—	rotbraun

Untersuchung der

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Grünerde	zum Teile löslich	unverändert	wird schwarz
Berggrün	löslich (grün)	unverändert	"
Scheelsches Grün, Neuwieder Grün, Braunschweiger Grün, Bremer Grün, Schweinfurter Grün Mitisgrün	grüne Lösung	wird langsam bräunlich-gelb	"
Grünspan aller Sorten	grüne Lösung unter Entwickelung von Essigsäuredämpfen	wird bräunlich	"
Kuhlmanns Grün	grüne Lösung	bläulichgrün	"
Borkupfergrün	grünliche Lösung	Zersetzung unter Bildung eines schwarzen Bodensatzes	"
Genteles Grün	grüne Lösung	unverändert	"
Grünes Ultramarin	Entfärbung unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff	"	unverändert
Chromgrün (Chromoxid)	Grüne Lösung	"	wird dunkel schmutziggrün
Guignets Grün, Pannetiers Grün, Mittler Grün, Smaragdgrün,	"	"	ebenso
Pelletiers Grün	"	"	"
Chromgrün in Lack	"	"	"
Arnaudans Grün, Plessys Grün, Schnitzlers Grün	"	"	"
Rosenstiehls Grün	rötliche Lösung	"	wird mißfarbig

grünen Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre			
	auf der Kohle		in der Boraxperle	
	O	R	O	R
wird rotbraun	rotbraun	unverändert	gelbbraun	flaschengrün
wird schwarz	schwarz	schwarz	trübe	blaugrün
wird schwarz und stößt weiße Dämpfe aus	"	schwarz unter Entwickelung von knoblauchartig riechenden Dämpfen	"	"
wird schwarz unter Entwickelung von scharf riechenden Dämpfen	" Flamme grün gesäumt	schwarz	"	"
wird schwarz	wird schwarz	wird schwarz	"	"
schmilzt	schmilzt	schmilzt zu einer weißfarbigen Masse	bläulichgrün	"
unverändert	unverändert	ebenso	bläulich trübe	blaugrün und undurchsichtig
"	"	"	—	—
"	"	unverändert	grün	grün
wird dunkelgrün	"	"	"	"
schmilzt bei hoher Temperatur	schmilzt	schmilzt	"	"
unverändert	unverändert	unverändert	grün, trübe	grün, trübe
"	"	"	grün	grün
unverändert	"	mißfarbig	unverändert	violett

Untersuchung der violetten,

Bezeichnung der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium
Nürnberger Violett	rötliche Lösung	unverändert	unverändert
Zinn- oder (Minerallack)	grüne Lösung	"	"
Kupferviolett	"	mißfarbig	schwarz
Bleibraun	wird weiß unter Entwickelung von Chlor	löslich	"
Manganbraun	gelbe Lösung	unverändert	fleischrot
Braunsteinbraun, Bisterbraun	gelbe Lösung unter Entwickelung von Chlor	"	"
Berliner Braun, Eisenbraun	gelbe Lösung	unverändert	schwarz
Chrombraun	grünlichgelbe Lösung	gelbe Lösung und schwarzer Bodensatz	"
Kobaltbraun	rotgelbe Lösung	unverändert	"
Bisterbraun (vegetabilisches)	gelblich	bräunlich	unverändert
Mumienbraun	"	"	"
Asphaltbraun	"	"	"
Sepiabraun	"	"	"
Kupferschwarz	grüne Lösung	unverändert	schwarz
Chromeisenschwarz	gelbgrüne Lösung	"	"
Beinschwarz	löslich, schwarzer Bodensatz	"	unverändert
Rußschwarz	unverändert	bräunlich	"

braunen und schwarzen Farben.

Beim Glühen an der Luft	Verhalten vor dem Lötrohre			
	auf der Kohle		in der Boraxperle	
	O	R	O	R
unverändert	unverändert	mißfarbig	violett	—
"	"	grün	grün und undurchsichtig	—
schwarz	schwarz	schwarz	grün	mißfarbig
wird gelb, schmilzt	gelber Beschlag	Bleikorn	farblos	farblos
unverändert	mit Salpeter auf Platinblech in sehr hoher Temperatur blaugrün	—	violett	—
"	ebenso	—	"	—
"	unverändert	unverändert	gelbbraun	flaschengrün
wird schwarz	geglüht, mit Salzsäure befeuchtet und wieder geglüht färbt die Flamme grün	—	—	grün
unverändert	unverändert	unverändert	schmutzig gelbgrün	blaugrün
verbrennt	—	—	—	—
—		—	—	—
—	—	—	—	—
			—	—
unverändert	—	—	blaugrün	blaugrün
"	—	—	gelbgrün	grün
wird weiß	—	—	—	—
verbrennt vollständig	—	—	—	—

schen Farbstoffe die Reaktionen nicht besonders scharf sind. Wenn z. B. bei der Beschreibung der Farben, welche gewisse organische Farbstoffe beim Zusammenbringen mit bestimmten Reagentien zeigen, angegeben wird, daß ein „rötlich-blaugrauer“ Niederschlag entsteht, so ist diese Bezeichnung gewiß eine sehr unsichere und hängt es von dem Auge des Beobachters ab, ob er das „Rötliche“ wahrnimmt oder ob er das „mit Grau gemischte Blau“ deutlich sieht.

Für denjenigen, welcher sich wiederholt mit der Untersuchung von Lackfarben zu beschäftigen hat, erscheint es am zweckmäßigsten, die Prüfungen derselben in der Weise auszuführen, daß er die zu untersuchenden Farben unmittelbar mit Lacken vergleicht, von denen er die volle Gewißheit ihrer Zusammensetzung hat.

Man muß sich zu diesem Behufe der Mühe unterziehen, sich gewisse Mengen der Lacke selbst darzustellen, und zwar im Zustande höchsterzielbarer Reinheit. Zu den Untersuchungen wird man daher etwa die folgenden Lackfarben herzustellen haben: Rotholzlack, Blauholzlack, Gelbholzlack, Karminlack, Krapplack und Indigolack. Da die genannten Lacke in ihrem Aussehen Verschiedenheiten zeigen, je nachdem sie Tonerde oder Zinnoxyd als Basis enthalten, so wird es notwendig sein, sowohl die ersteren als auch die letzteren darzustellen.

Was die Rotholz-, Blauholz- und Gelbholzlacke betrifft, so werden dieselben bekanntlich für gewöhnlich nicht als Malerfarben verwendet; es kommt aber vor, daß sie zur Verfälschung anderer Farben benützt werden, und muß man daher auch die Reaktionen kennen, welche diesen Lacken zukommen. Die Prüfung der Lackfarben wird immer damit begonnen, daß man den Farbstoff in Lösung bringt. Es geschieht dies dadurch, daß man die Verbindung Metalloxyd—Farbstoff mit einer verdünnten Säure behandelt, wodurch die Verbindung zerlegt wird und der Farbstoff in Lösung übergeht. Man übergießt zu diesem Behufe die Lackfarbe mit stark verdünnter Salzsäure; wenn hierbei ein Auf-

brausen stattfindet, so wird dies durch die entweichende Kohlensäure bedingt und ist ein Beweis dafür, daß die Lackfarbe einen Zusatz erhalten hat, der aus einem kohlensauren Salze — gewöhnlich Kreide oder kohlensaure Magnesia — besteht.

Die Lösung wird sodann klar filtriert, worauf man mit derselben die verschiedenen Proben vornimmt. Die Reagentien, welche man hierfür anwendet, sind verdünnte Säuren, konzentrierte Salpetersäure, Natronlauge, Kalkwasser, ferner Lösungen von Alaun, Zinnsalz, Eisenchlorid, essigsaures Kupfer und Leimlösung. Bei der Untersuchung werden immer kleine Proben der durch verdünnte Salzsäure hergestellten Lösung in ein Proberöhrchen gebracht, einige Tropfen des betreffenden Reagens zugefügt, umgeschüttelt und dann die sich ergebenden Erscheinungen: Bildung eines Niederschlages von bestimmter Farbe, Änderung in der Farbe der Flüssigkeit u. s. w. notiert. Ergibt sich bei der Beobachtung ein Zweifel, dahingehend, daß der betreffende Farblack nicht oder nur zum Teil das ist, als was er verkauft wurde, so muß man den selbsthergestellten reinen Lack zur Vergleichung heranziehen. War z. B. ein Krapplack durch Zusatz von Rotholzlack verfälscht, so wird man durch Vergleichung der Erscheinungen, welche eine Mischung der Lösungen von echtem Krapplack mit Rotholzlack beim Versetzen mit den Reagentien zeigt, leicht dahin gelangen, mit Sicherheit anzugeben, ob die untersuchte Farbe reiner Krapplack war oder ob eine verfälschte Ware (und zwar eine durch Zusatz von Rotholzlack verfälschte) vorliegt.

Die nachfolgenden Zusammenstellungen der Erscheinungen, welche die organischen Farbstoffe beim Zusammenbringen mit den Reagentien zeigen, ermöglichen es, innerhalb eines kurzen Zeitraumes die Untersuchung der verschiedenen organischen Farbstoffe auszuführen.

Verhalten der gelben

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Konzentrierte Salpetersäure
Kreuzbeeren (Absud)	schwache Trübung	gelbrot	grünlich, schwacher Niederschlag	rotbraun
Schüttgelb	gelbe Lösung	braun	bräunlich	"
Wau (Absud)	schwache Trübung	goldgelb	grünlichgelb	goldgelb
Waulack	gelbe Lösung	unverändert	"	goldgelbe Lösung
Gummigutt	unverändert	dunkelrotgelb	dunklergelb	dunkelgelb
Gummigutt (Lack)	gelbe Lösung	"	"	"
Gelbholz	Aufhellung	schmutzig-braunrot	dunkler	schwacher Niederschlag
Querzitron	Aufhellung	dunkler	"	Aufhellung
Fisetholz	schwacher grünlicher Niederschlag	purpurrot	rötlich	grünlich
Kurkuma (Alkoholischer Auszug)	Karminrot	braun	braun	karminrot

organischen Farbstoffe gegen

Alaun	Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferazetat	Leimlösung	Bemerkung
blaßgelb	grüngelber schwacher Niederschlag	oliven-grün	schmutzig-gelb	schwacher Niederschlag	—
—	—	—	—	—	verkohlt beim Erhitzen an der Luft
schwacher gelber Niederschlag	starker gelber Niederschlag	grünlich	rotgelber Niederschlag	schwache Trübung	liefert mit einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali nach einiger Zeit einen aus gelben Flittern bestehenden Niederschlag
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	schmilzt, entzündet sich und verbrennt
gelber Niederschlag	gelber Niederschlag	—	—	—	—
hellgelber Niederschlag	ebenso	braungelber Niederschlag	—	starker Niederschlag	mit Bleizuckerlösung orangeroter Niederschlag
heller, schwacher Niederschlag	rotgelber Niederschlag	schwarzgrüner Niederschlag	grüngelber Niederschlag	rötlicher Niederschlag	—
grünlich, schwacher Niederschlag	orangeroter Niederschlag	grün, grüner Niederschlag	brauner flockiger Niederschlag	starker Niederschlag	wird durch Ammoniak rot gefärbt
gelb	gelb	braun	—	ebenso	—

Verhalten der roten

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Konzentrierte Salpetersäure
Cochenille-absud	heller	violett	dunkler	gelb
Karmin	rote Lösung	violette Lösung	dunkler	—
Stocklack	gelbrot	ebenso	—	—
Lack-dye	"	"	—	—
Safflorroth	unverändert	rote Lösung	—	—
Krapplack	rote Lösung	roter Niederschlag	—	—
Rotholz	blaßrot	violett	karminroter Niederschlag	—
Rote Lacke	rote Lösung	violette Lösung	—	—

Verhalten der blauen

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Konzentrierte Salpetersäure
Indigotin	unverändert	gelbbraune Lösung, wenn mit Pariser Blau verfälscht	—	gelb
Indigokarmin (Blaulack)	verhält sich wie reiner Indigotin	—	—	—
Lackmus	rot	blauviolett	—	gelb
Blauholz und Blauholzlack	"	violett	blau	gelb

organischen Farbstoffe gegen

Alaun	Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferazetat	Leimlösung	Bemerkung
rote Flocken	rotviolette Flocken	—	—	—	in Ammoniak ganz löslich
—	—	—	—	—	—
roter Niederschlag	roter Niederschlag	—	—	—	—
ebenso	ebenso	—	—	—	—
—	—	—	—	—	beim Kochen mit Alkalien schnell zersetzt
roter Niederschlag	roter Niederschlag	—	—	—	—
ebenso	hochroter Niederschlag	violetter Niederschlag	violettroter Niederschlag	—	—
—	—	—	—	—	geben beim Glühen viel Asche

organischen Farbstoffe gegen

Alaun	Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferazetat	Leimlösung	Bemerkung
—	—	—	—	—	liefert beim Erhitzen purpurrote Dämpfe und verbreitet einen eigentümlichen Geruch
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	verbrennt unter Entwickelung eines sehr unangenehmen Geruches beim Erhitzen und hinterläßt viel Asche
schmutzig-violett	violett	dunkelfarbig	—	starke	mit einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali schwarze Färbung

Verhalten der grünen

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kaltwasser	Konzentrierte Salpetersäure
Saftgrün	rotbraun	braungrün	dunkler	rotgelb
Blattgrün	grüne Lösung	grüne Lösung	—	id.

Verhalten der braunen

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kaltwasser	Konzentrierte Salpetersäure
Sepia	unverändert	braune Lösung	—	—
Katechulösung	heller	rotbraun	rotbraun	gelbbraun

XII. Die Wiederherstellung alter Ölgemälde.

Wie in dem Abschnitte, welcher von dem Einflusse der Atmosphärilien handelt, dargelegt wurde, muß jedes Ölgemälde im Laufe der Zeit durch die, wenn auch langsam, so doch stetig fortschreitende Einwirkung der in der Luft

organischen Farbstoffe gegen

Alaun	Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferazetat	Leimlösung	Bemerkung
—	—	—	—	—	gibt beim Glühen weiße Asche
—	—	—	—	—	id.

organischen Farbstoffe gegen

Alaun	Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferazetat	Leimlösung	Bemerkung
—	—	—	—	—	Verbrennt unter Entwickelung eines eigentümlichen Geruches
rotgelbe Färbung	bräunlicher Niederschlag	braungrüner Niederschlag	brauner Niederschlag	starker Niederschlag	—

enthaltenen chemischen Verbindungen, durch die Einwirkung der in der Luft schwebenden festen Körper und endlich auch durch die Einwirkung des Lichtes eine Einbuße erleiden. Diese äußert sich — wenn man zunächst von dem Staube und dem Russe, welche sich an der Oberfläche der Bilder festsetzen, ganz absieht — dadurch, daß die Bilder „nachdunkeln“, d. h. daß sich über die ganze Malerei ein eigen-

tümlicher brauner Ton legt, welcher bei manchen Bildern freilich erst im Laufe vieler Jahrzehnte so dunkel wird, daß man nicht mehr imstande ist, zu erkennen, was die mit dunkleren Farben gemalten Teile des Bildes vorstellen sollen.

Die Ursachen des Nachdunkelns.

Wir haben dargelegt, daß das „Nachdunkeln" in vielen Fällen dadurch bedingt wird, daß man zur Herstellung der Bilder solche Farben und Trockenmittel verwendete, welche gegen die Einwirkung der in der Luft nie fehlenden Schwefelverbindungen, namentlich des Schwefelwasserstoffes, in hohem Maße empfindlich sind.

Wenn bei der Herstellung des Gemäldes Farben zur Verwendung gelangten, welche Blei oder Kupfer enthalten, wenn ferner als Trockenmittel ein bleihaltiger Firnis angewendet wurde, so ist das Nachdunkeln des Bildes vor allem anderen auf die Bildung schwarzer Schwefelmetalle, Schwefelblei und Schwefelkupfer, zurückzuführen. Ein mit derartigen Farben gemaltes Bild kann — namentlich in einer großen Stadt, in welcher die Luft stets sehr bedeutende Mengen von Schwefelverbindungen enthält — schon im Verlaufe weniger Jahre ungemein stark nachdunkeln und überhaupt nur in einer Luft, welche ganz frei von Schwefelverbindungen ist, von dem Nachdunkeln verschont bleiben.

Das Nachdunkeln der Gemälde tritt aber auch bei solchen ein, zu deren Herstellung nur unbedingt haltbare Farben und — wie sich von selbst versteht — bleifreie Sikkative verwendet wurden. Wenn auch die Veränderung unter diesen Verhältnissen nur langsam erfolgt, findet sie dennoch statt. Ein mit den haltbarsten Farben hergestelltes Gemälde wird nach einer längeren Reihe von Jahren bedeutend tiefer im Tone erscheinen, als kurze Zeit nach seiner Vollendung.

In einem derartigen Falle kann das Nachdunkeln nur auf eine langsam fortschreitende Veränderung der Malmittel zurückgeführt werden, welche auf einer Oxydation derselben beruht. Selbst wenn man ein Gemälde mit dem

besten Lacke überzieht, läßt sich der Zutritt der Luft zu der eigentlichen Malerei nicht ganz abhalten und bewirkt der Luftsauerstoff eine fortwährende Veränderung aller organischen Körper und infolgedessen auch der Malmittel, welche bei der Herstellung des Gemäldes in Anwendung gebracht wurden.

Die Einwirkung des Luftsauerstoffes auf alle organischen Körper ist die einer unaufhörlich fortschreitenden Verbrennung, welche sich in bezug auf Verbrennlichkeit der Elemente, aus welchen die organische Verbindung besteht, in verschieden starker Weise äußert.

Die in der Ölmalerei zur Anwendung kommenden Malmittel — die trocknenden Öle und die Sikkative — enthalten neben Kohlenstoff als zweiten oxydierbaren (d. h. verbrennbaren) Körper noch Wasserstoff. Wenn eine aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehende chemische Verbindung durch lange Zeit der Einwirkung des Luftsauerstoffes ausgesetzt ist, so wirkt der Sauerstoff in der Weise, daß er in der Verbindung verhältnismäßig mehr Wasserstoff verbrennt als Kohlenstoff; die Folge hiervon ist aber die, daß eine immer kohlenstoffreichere Verbindung entsteht, welche dunkler gefärbt ist als die ursprünglich vorhandene Verbindung.

Wir erinnern hier an das Verhalten der trocknenden Öle, wenn man sie in dünner Schichte durch lange Zeit der Einwirkung der Luft aussetzt: die ursprünglich fast farblosen oder nur sehr hellgelb gefärbten Öle werden dunkelgelb, verdicken sich fortwährend und gehen schließlich in eine gelbbraune zähelastische Masse über, deren Farbe immer dunkler wird. Wenn man ein derart sich veränderndes Öl nach einer längeren Reihe von Jahrzehnten beobachten könnte, würde man wahrnehmen, daß das Gelbbraun in ein dunkles Tiefbraun übergegangen ist.

Die chemische Untersuchung eines seit einer Reihe von Jahren eingetrockneten Leinöles oder eines anderen trocknenden Öles lehrt aber immer, daß sich die Zusammensetzung in der Weise geändert hat, daß das eingetrocknete

Öl im Verhältnis viel mehr Kohlenstoff und weniger Wasserstoff enthält als frisch dargestelltes Öl. Die fortschreitende Oxydation ist es, welche diese Änderung und zugleich die Braunfärbung bedingt.

Da sich der eben geschilderte Vorgang auch auf der Fläche des Gemäldes vollzieht, so ist leicht einzusehen, daß unbedingt jedes Ölgemälde im Laufe der Zeit dunkler im Tone werden muß, und würde diese Erscheinung nur bei einem Gemälde nicht eintreten, welches man in einem luftleeren Raume aufbewahren würde.

Wir bemerken, daß diese Art des Nachdunkelns, welches, wie leicht einzusehen, über kurz oder lang bei jedem Ölgemälde eintreten muß, der ästhetischen Wirkung des Kunstwerkes keinen Eintrag tun wird, und zwar aus dem Grunde nicht, weil sich die Veränderung gleichmäßig über das ganze Gemälde erstrecken muß; das Bild wird nur tiefer im Tone werden und wird diese Veränderung von manchen Kunstkennern an den Gemälden sogar geschätzt. Selbstverständlich wird sich diese Schätzung nicht auf solche Bilder erstrecken, welche so stark nachgedunkelt sind, daß man kaum mehr erkennt, was sie darstellen sollen. Letzteres ist z. B. recht häufig an Bildern zu bemerken, welche durch lange Jahre in Kirchen aufgehängt sind, wo neben der mechanischen Einwirkung von Staub und von dem Ruße der Kerzen auch wohl die zeitweilige starke Erwärmung, welcher diese Gemälde durch die zahlreichen, in ihrer Nähe brennenden Kerzen ausgesetzt sind, die oxydierende Wirkung des Sauerstoffes bedeutend erhöht wird.

Das Nachdunkeln der Gemälde infolge der Entstehung von Schwefelverbindungen in der Malerei und das Nachdunkeln von Gemälden, welche mit haltbaren Farben und Malmitteln hergestellt wurden, beruht auf chemischen Vorgängen, welche wir nunmehr zur Genüge dargelegt haben. Neben dem Nachdunkeln macht sich aber an den Ölgemälden im Laufe der Zeit eine Erscheinung geltend, welche zwar auf einem rein physikalischen Vorgange beruht, aber auch dem Bestande des Bildes sehr gefährlich werden kann, wenn

sie in kräftiger Weise auftritt. Es ist dies die Erscheinung des Rissigwerdens der Malerei.

Das „Rissigwerden" der Ölgemälde.

Wenn wir die Oberfläche eines alten Ölgemäldes mit der Lupe untersuchen, so werden wir an Bildern, welche ohne Anwendung von Sikkativen, nur mit trocknenden Ölen allein gemalt wurden, nur hier und dort ungemein feine Sprünge wahrnehmen, welche aber so zart sind, daß sie eben nur mit Hilfe des Vergrößerungsglases gesehen werden können; an jenen Stellen, an welchen die Farben sehr dünn aufgetragen sind, wird man nur eine sehr geringe Zahl solcher „Haarrisse" beobachten, indes sie an Stellen, an welchen dickere Farbenschichten liegen, in größerer Zahl wahrgenommen werden.

Ganz anders sieht aber ein älteres Bild aus, bei dessen Herstellung mit dem Sikkative sehr freigebig umgegangen wurde, um das Bild in der kürzest möglichen Zeit trocken zu erhalten; solche Bilder weisen Risse auf, welche man durchaus nicht mehr als „Haarrisse" bezeichnen kann, indem sie die Breite eines dicken Nähfadens erreichen. An jenen Stellen, an welchen die Farben dick aufgetragen sind, nehmen die Risse eine solche Breite an, daß man den Malgrund deutlich sieht und kommt es vor, daß einzelne Stellen der Malerei abblättern, und nun der Malgrund — die Leinwand oder das Holz — frei daliegt. Ein Ölbild, welches diese Erscheinung zeigt, kann wohl nicht anders als verloren betrachtet werden, denn es wird sich im Laufe der Zeit die ganze Malerei von dem Malgrunde abblättern.

Die Ursache des Entstehens von Haarrissen in Bildern, welche bloß mit reinen Ölfarben (ohne Mitverwendung von Sikkativen) gemalt wurden, kann wohl nur dadurch erklärt werden, daß das Gemälde wiederholt größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt war und das Öl schon so stark eingetrocknet ist, daß es diesen Schwankungen in bezug auf seine Zusammenziehung bei rascher Temperatur-

erniedrigung nicht zu folgen vermochte. Es mußte daher an gewissen Stellen der Zusammenhang der Farbenmasse aufgehoben werden und kam hierdurch die Bildung von Haarrissen zustande. Da diese Haarrisse furchenartige Vertiefungen in der bemalten Fläche darstellen, so wird sich im Laufe der Zeit Staub und Ruß in denselben ablagern und erscheinen infolgedessen die Haarrisse als dunkle Linien.

Bei Bildern, welche unter Anwendung von Sikkativen gemalt sind, entstehen nach einer gewissen Zeit ebenfalls Haarrisse, doch bleibt bei der Bildung derselben das Rissigwerden der Farben nicht stehen; es schreitet vielmehr in der schon angegebenen Weise weiter, so daß sich breite Risse in der Farbenfläche bilden und diese sogar stellenweise abblättert.

Um diese Erscheinung zu erklären, braucht man nur die Beschaffenheit eines freiwillig eingetrockneten Öles mit jener eines freiwillig eingetrockneten Sikkativs zu vergleichen. Während ersteres nur innerhalb eines längeren Zeitraumes fest wird, aber stets eine zähelastische Beschaffenheit beibehält, verwandelt sich der Sikkativ in sehr kurzer Zeit in eine feste Masse, welche durchaus nicht so zähelastisch ist, wie das eingetrocknete Öl, sondern eine feste, glasartig aussehende Oberfläche zeigt.

Wenn man eine Glastafel, auf welcher Sikkativ gestrichen ist, durch längere Zeit liegen läßt, so wird man nicht sehr lange zu warten haben, um in der Masse Haarrisse zu entdecken; noch schneller werden sich diese einstellen, wenn man die Glastafel zeitweilig heftig erschüttert oder sie ziemlich stark abkühlt. Infolge der fortwährenden Zunahme der Haarrisse schwindet auch der Glanz des eingetrockneten Sikkativs immer mehr und mehr und kann es geschehen, daß sich einzelne Stellen des Sikkativs bei Erschütterungen von dem Glase ablösen.

Alle hier angeführten Erscheinungen deuten darauf hin, daß im Innern einer eingetrockneten Sikkativmasse eine ziemlich starke molekulare Spannung bestehen muß, welche zur Folge hatte, daß bei Erschütterungen und schnellen Tem-

peraturänderungen die Massenteilchen nicht Beweglichkeit genug haben, um sich gleichmäßig ausdehnen oder zusammenziehen zu können und infolgedessen an zahllosen Stellen sich voneinander trennen müssen. Man kann an altem Porzellan ganz deutlich beobachten, daß sich auf der Glasur desselben Haarrisse bilden, welche mit jenen auf Ölgemälden im Aussehen große Ähnlichkeit haben und auch genau so entstehen wie diese. Man war nämlich früher nicht imstande, die Zusammensetzung der eigentlichen Porzellanmasse und der Glasurmasse in der Weise herzustellen, daß beide den gleichen Ausdehnungskoeffizienten hatten. Wenn nun in ein Porzellangefäß eine warme Flüssigkeit gegossen wurde, so bewirkte die Erwärmung der Porzellanmasse selbstverständlich eine Ausdehnung derselben, der aber die Glasurmasse nicht zu folgen vermochte und infolgedessen Haarrisse erhalten mußte. Am deutlichsten kann man diese Bildung von Haarrissen an porzellanenen Suppentöpfen beobachten, da ja bei diesen Gefäßen infolge ihrer Bestimmung die plötzliche Erwärmung der Porzellanmasse täglich vorkommt.

Alte chinesische Porzellanvasen sind regelmäßig von einem ganzen Netz von Haarrissen überdeckt, und waren diese „vieux craquelé“ genannten Vasen sogar eine Zeitlang als Modesache hoch im Preise. Die Chinesen, welche ihre Porzellanmassen nur auf empirische Weise zusammensetzten, konnten es selbstverständlich nicht dahin bringen, die Grundmasse mit der Glasurmasse so in Übereinstimmung zu versetzen, daß beide fast ganz genau den gleichen Ausdehnungskoeffizienten haben. Dies gelang erst den europäischen Keramikern auf Grund genauer chemischer Analysen der Porzellan- und Glasurmassen.

Das Freilegen der Malerei an alten Gemälden.

Wir haben uns bisher mit den Veränderungen beschäftigt, welche die eigentliche Malerei an einem Ölgemälde infolge von Temperaturänderungen, Anwendung unrichtiger

Malmittel (Sikkative) erleiden kann, und auch jene Veränderung behandelt, welche nach einer gewissen Zeit an jedem Ölgemälde eintreten muß (das Nachdunkeln) und gegen welche es kein Mittel gibt. Bei alten Bildern liegt aber über der eigentlichen Malerei gewöhnlich noch eine Schichte von eingetrocknetem Bilderlack und auf diesem eine Lage fremder Körper, welche aus Staub- und Rußteilchen zusammengesetzt ist, die im Laufe der Zeit dem Bilde anflogen und auf demselben haften bleiben.

Um ein altes Ölgemälde wieder herstellen zu können, wird man daher vor allem andern die Staubschichte und nach dieser den Firnis zu entfernen haben, um die eigentliche Malerei freizulegen. Beide Operationen müssen mit der größten Vorsicht ausgeführt werden, um nicht hierdurch die Malerei selbst zu schädigen.

Was die Beseitigung der Staub- und Rußschichte betrifft, wird dieselbe am besten unter Anwendung einer stark verdünnten Sodalösung vorgenommen. Man verwendet am zweckmäßigsten eine Lösung, welche ein halbes Prozent Soda enthält (das ist auf ein Liter Wasser 50 Gramm kristallisierte Soda). Da bei Anwendung von hartem Wasser zur Lösung der Soda stets eine trübe Lösung entsteht, muß man die Lösung filtrieren. Die Behandlung des Bildes mit dieser Lösung ist eine sehr einfache. Man stellt das Bild geneigt auf und beginnt es mit einem weichen Schwamm, welchen man in die Sodalösung getaucht hat, von oben nach unten zu waschen; nachdem die ganze Oberfläche des Bildes benetzt ist, wartet man einige Minuten und wäscht das Bild neuerdings in der vorangegebenen Weise ab. Es tropft vom unteren Rande des Gemäldes dann gewöhnlich anfangs eine ziemlich dunkelbraun gefärbte Flüssigkeit ab: die Sodalösung wird durch die aus dem Ruß aufgenommenen Teerprodukte braun gefärbt. Nach mehrmaliger Behandlung wird die abtropfende Sodalösung immer heller, und setzt man das Waschen so lange fort, bis die Flüssigkeit von der Bildfläche ganz klar abtropft. Wenn diese Erscheinung die Be-

seitigung alles Rußes und Staubes anzeigt, wäscht man das Bild noch einigemal mit reinem Wasser ab und läßt es vollständig austrocknen.

Die Beseitigung der Schichte von eingetrocknetem Firnis muß nunmehr mit der allergrößten Vorsicht geschehen, indem sonst die Malerei selbst geschädigt werden könnte. Man beginnt damit, die Firnisschichte aufzuweichen, und geschieht dies am besten dadurch, daß man das Bild mittels eines Zerstäubers gleichmäßig mit Terpentinöl benetzt; es wird hierdurch vorerst der eingetrocknete Firnis zum Quellen gebracht und geht endlich, wenn man das Zerstäuben öfters wiederholt — man darf das Bild nicht trocken werden lassen —, in Lösung über. Man erkennt, daß der Firnis wirklich gelöst ist, wenn man am unteren Rande der Malerei eine kleine Stelle mit einer Radierklinge leicht schabt; der gelöste Firnis bildet dann an der Klinge eine zähe Masse.

Wenn diese Erscheinung die eingetretene Lösung der Firnisschichte anzeigt, bestäubt man das Bild reichlich mit Terpentinöl, so daß die Lösung über das geneigt stehende Gemälde abfließt. Wenn man Grund hat, anzunehmen, daß aller Firnis beseitigt ist, läßt man das Bild trocknen, und muß dasselbe nunmehr glanzlos erscheinen. Wenn einzelne Stellen des Gemäldes noch glänzen, so deutet dies darauf, daß an diesen noch ein ungelöst gebliebener Rest des Firnisses vorhanden sei; man kann denselben durch neuerliches Bestäuben mit Terpentinöl auch in Lösung bringen, so daß schließlich das ganze Gemälde matt und glanzlos erscheint.

Das Bild befindet sich nunmehr in dem Zustande, in welchem die Wiederherstellung von seiten des Künstlers in Angriff genommen werden kann. Diese Wiederherstellung bezieht sich auf die Ausbesserung abgeblätterter Stellen des Gemäldes, Übermalung solcher Stellen, welche stark rissig geworden sind oder endlich auf die Übermalung von Teilen des Bildes, welche stark abgeblaßt erscheinen. Wie weit der Maler in dieser Beziehung gehen darf, ohne die Origi-

nalität des Gemäldes zu beeinträchtigen, ist Sache rein künstlerischer Erwägungen und liegt deshalb außerhalb des Bereiches jenes Teiles der Wiederherstellungsarbeiten, welche auf chemischem Wege zu erfolgen haben.

Die Beseitigung der rissig gewordenen Stellen der Gemälde.

Es ist auch Sache des Künstlers, zu beurteilen, ob ein altes Gemälde, bevor der Maler daran geht, dasselbe wieder zu übermalen, dem von Pettenkofer angegebenen „Regenerationsverfahren" unterworfen werden soll oder nicht. Bei solchen Gemälden, welche sich nach der Beseitigung des Firnisses stark rissig zeigen, wird es jedenfalls angezeigt erscheinen, dieses Verfahren in Anwendung zu bringen — und zwar wird die Entscheidung leicht sein, da durch die Anwendung dieses Verfahrens für den Bestand des Bildes keinerlei Nachteil entstehen kann.

Seiner Wesenheit nach besteht das Pettenkofersche Verfahren darin, daß man das Gemälde der Einwirkung der Dämpfe von starkem Weingeist aussetzt. Wenn man diese Dämpfe auf eingetrocknete trocknende Öle, wie sie in den alten Farben vorhanden sind, wirken läßt, so findet allmählich ein Aufquellen der hart gewordenen Masse statt und vergrößert dieselbe infolgedessen ihr Volumen. Wenn an einem alten Gemälde die ursprünglich ein zusammenhängendes Ganzes bildende Farbenschichte durch die Entstehung von Haarrissen in zahllose kleine Teile zerlegt ist, so wird das durch das Einwirken der Weingeistdämpfe bedingte Aufquellen des vertrockneten Öles bewirken, daß sich die einzelnen Teilchen einander wieder nähern, sich endlich wieder zu einem Ganzen verbinden, so daß die Haarrisse vollständig zum Verschwinden gebracht werden.

Die Ausführung des Regenerationsverfahrens kann bei kleinen Bildern in sehr einfacher Weise vorgenommen werden. Man läßt aus Holz ein Gefäß anfertigen, dessen Boden gerade so groß ist wie die Fläche des zu behan-

delnden Gemäldes; die Seitenwände des Gefäßes brauchen jedoch nur einige Zentimeter hoch zu sein.

Man gießt in das Gefäß soviel von höchst rektifiziertem (96prozentigem) Weingeist, daß die Flüssigkeit etwa ein Zentimeter hoch steht, und legt dann das Gemälde mit der bemalten Seite nach unten gewendet auf das Gefäß; damit nicht zuviel Weingeist unnütz verdunstet, breitet man über die Rückseite des Bildes noch ein Tuch, welches das Ganze überdeckt.

Die von dem Weingeist aufsteigenden Dämpfe treffen mit der eingetrockneten Farbe zusammen und bringen sie in der vorangegebenen Weise zum quellen. Da es bei sehr alten und stark rissigen Bildern längere Zeit dauern wird, bis das Aufquellen des eingetrockneten Öles so weit gediehen ist, daß sich die Haarrisse schließen, läßt sich nicht angeben, wie lange die Bilder der Einwirkung der Weingeistdämpfe auszusetzen sind. Es ist Sache des Künstlers, welcher die Wiederherstellung des Gemäldes übernommen hat, zu beurteilen, wann der richtige Zeitpunkt eingetreten ist. Man braucht hierfür nur das Bild abzuheben und sich seinen Zustand genau zu merken, worauf es wieder der Einwirkung der Weingeistdämpfe ausgesetzt werden kann. Wenn die Beobachtung nach einiger Zeit lehrt, daß die an gewissen Stellen noch vorhandenen Haarrisse anfangen, weniger zu werden, so deutet dies darauf, daß man die Einwirkung der Weingeistdämpfe noch fortdauern lassen kann.

Ist man endlich zu der Ansicht gelangt, daß die Einwirkung der Weingeistdämpfe genügend lange angedauert habe und eine weitere Einwirkung nutzlos wäre, so hebt man das Gemälde ab und kann dann sogleich mit der Wiederherstellung des Gemäldes in künstlerischer Beziehung — Übermalung beziehungsweise Nachmalung schadhafter Stellen beginnen.

Um große Gemälde dem Regenerationsverfahren zu unterziehen, wird es angezeigt sein, einen Holzrahmen anfertigen zu lassen, auf welchen das Gemälde gelegt werden

kann, und diesen Rahmen mit Füßen zu versehen, welche 20 bis 30 Zentimeter hoch sein können. Man stellt diesen Rahmen auf den Boden des Arbeitsraumes, stellt unter den Rahmen eine Anzahl von Tellern, welche man mit Weingeist gefüllt hat, legt das Gemälde mit der Bildfläche auf den Rahmen und überdeckt es mit Tüchern, welche an den Seiten bis auf den Boden herabreichen. Es wird hierdurch ein ziemlich gut abgeschlossener Raum gebildet, innerhalb welchem die Dämpfe des Weingeistes sich ausbreiten und auf das Gemälde wirken können.

Wie aus den vorstehenden Angaben entnommen werden kann, zerfällt die Aufgabe, ein altes, tief dunkel gewordenes und rissiges Gemälde, soweit dies ohne die Originalität zu schädigen möglich ist, aufzuhellen, in zwei Teile: in einen rein chemischen Teil, welcher sich auf die Entfernung der Staub- und Firnisschichte sowie auf die Beseitigung der Haarrisse bezieht, und in einen rein künstlerischen Teil; ersterer fällt dem Chemiker, der andere aber dem Künstler zu.

Das Aufhellen stark nachgedunkelter Gemälde.

Es wäre gewiß von hohem künstlerischen Wert, ein Verfahren zu kennen, durch welches es möglich ist, alte, sehr stark nachgedunkelte Gemälde wieder aufhellen zu können, um sich an der Farbenharmonie des Bildes, wie es aus der Hand des Meisters hervorgegangen ist, erfreuen zu können. Leider kennt man bisnun kein derartiges Mittel, welches man mit voller Befriedigung anwenden könnte, ohne hierdurch das Bild überhaupt selbst in Gefahr zu bringen.

Wir haben es für notwendig gehalten, diese Bemerkung voraus zu schicken, um nicht etwa einen Maler zu veranlassen, selbst Versuche über das Aufhellen alter Gemälde anzustellen und — sie hierdurch zu vernichten.

Das Aufhellen eines alten, stark nachgedunkelten Gemäldes könnte nur durch Anwendung eines bleichend wirkenden Körpers geschehen. Ein derartiger Körper würde

seine Wirkung zwar auf das dunkel gewordene, eingetrocknete Öl äußern und gegen die mineralischen Farben indifferent bleiben. Da aber auf vielen Gemälden auch Farben organischen Ursprunges (Karmin, Krapplack, Indigo u. s. w.) angebracht sind, so würde sich die bleichende Wirkung auch auf diese erstrecken und müßten diese Farben nach der Behandlung mindestens eine ziemlich starke Aufhellung zeigen.

Das einzige Bleichmittel, welches man in dem vorliegenden Falle überhaupt in Anwendung bringen könnte, wäre das Wasserstoffsuperoxyd. Diese Verbindung hat die Zusammensetzung des Wassers (H_2O), an welches aber noch Sauerstoff O gebunden ist, so daß die Zusammensetzung des Wasserstoffsuperoxyds der Formel H_2O_2 entspricht. Wenn man diese Verbindung mit einem organischen Körper bei Gegenwart des Tageslichtes zusammenbringt, so zerfällt sie in Wasser und freien Sauerstoff:

$$H_2O_2 = H_2O + O.$$

Dieser freiwerdende Sauerstoff tritt aber in der Form von Ozon auf, dessen ungemein kräftig bleichende Wirkungen schon bei der Einwirkung der Atmosphärilien auf die Farben und Malmittel besprochen wurden. Das Ozon bleicht alle farbigen organischen Körper — es bleicht daher auch das dunkel gewordene, eingetrocknete Öl — aber, wie gesagt, seine bleichende Wirkung verschont auch die Farben organischen Ursprungs nicht, welche auf dem Gemälde vorhanden sind.

Das Wasserstoffsuperoxyd bekommt man im Drogenhandel in Form einer farblosen Flüssigkeit, es ist aber in diesem Zustande viel zu konzentriert und infolgedessen von zu rasch bleichender Wirkung; wenn man daher den Versuch einer Bleichung unternehmen will, verdünnt man das Wasserstoffsuperoxyd sehr stark und nimmt auf einen Teil Wasserstoffsuperoxyd zehn Teile Wasser.

Das zu bleichende Gemälde wird zuerst von Staub und altem Lack befreit und dann an der Bildseite mit

einem einige Zentimeter hohen Rand aus paraffiniertem Papier umgeben, so daß ein Gefäß entsteht, dessen Boden von dem Gemälde gebildet wird. Man gießt sodann auf das Gemälde soviel von dem verdünnten Wasserstoffsuperoxyd, daß die Malerei davon ganz bedeckt erscheint, und beobachtet die fortschreitende Aufhellung des Bildes, wobei man dafür Sorge trägt, daß auf dasselbe volles Tageslicht, aber nicht direktes Sonnenlicht falle.

Das stark verdünnte Wasserstoffsuperoxyd wirkt begreiflicherweise nur langsam; man beläßt daher die Flüssigkeit mindestens durch 20 Minuten auf der Malerei, bevor man sie abgießt, um den Zustand des Bildes zu beobachten. Zeigt sich eine schwache Aufhellung, welche dem Zustande des Bildes günstig ist, so setzt man die Behandlung mit einer neuen Menge von Wasserstoffsuperoxyd fort und wiederholt dieselbe so lange, bis man ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt hat. Wenn dieser Zustand eingetreten ist, gießt man das Wasserstoffsuperoxyd ab und wäscht das Bild einigemal mit reinem Wasser ab.

Da das eben angegebene Verfahren zur Aufhellung alter Ölgemälde immer mit einer gewissen Gefahr für den Bestand des ganzen Bildes verbunden ist, so wird jeder Maler, welcher sich mit demselben befassen will, gut tun, die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes zuerst an irgendeiner alten wertlosen Malerei zu studieren, bevor er an die Behandlung eines künstlerischen Wert habenden Bildes herantritt.

Die Wiederherstellung alter Kunstdrucke.

Die Wiederherstellung alter, braun oder schmutzig gewordener Kupfer- oder Stahlstiche beziehungsweise Lithographien gelingt jedoch mit Hilfe des Wasserstoffsuperoxydes in wahrhaft überraschender Weise und ist dabei kein Verderben des Bildes zu befürchten. Die Cellulose, aus welcher das Papier besteht, ist ein gegen Ozon sehr widerstandsfähiger Körper und die aus Kohle bestehende schwarze Farbe auf diesen Drucken ist gänzlich unangreifbar.

Um Fett und andere Schmutzflecke vor der Bleichung aus den alten Stichen zu entfernen, behandelt man dieselben zuerst mit Benzin. Es geschieht dies, indem man das Papierblatt in einem flachen Gefäße ausbreitet und mit Benzin übergießt. Wegen der großen Flüchtigkeit des Benzins muß dieses Gefäß gut bedeckt werden und darf wegen der ungemein leichten Entzündlichkeit der Benzindämpfe in dem Arbeitsraume weder eine Flamme brennen noch geraucht werden. Nachdem das Blatt einige Stunden mit dem Benzine in Berührung war, hebt man es aus der Flüssigkeit und läßt es an der Luft ganz trocken werden. Erst dann wird es mit einem weichen Pinsel oder einer weichen Bürste wiederholt abgefegt. Der Staub, welcher durch das Fett auf dem Papiere festgehalten wird, liegt nach der Behandlung mit Benzin nur mehr lose auf dem Papiere und läßt sich mittels des Pinsels mit Leichtigkeit wegfegen.

In vielen Fällen genügt schon die Behandlung des Papiers mit Benzin und das nachfolgende Abfegen, um das Aussehen des Blattes wesentlich zu verbessern. Bei sehr alten und stark beschmutzten Stichen läßt man der Behandlung mit Benzin noch eine zweite folgen, welche mit einer Sodalösung oder einer sehr stark verdünnten Lösung von Ätznatron vorgenommen wird und ebenfalls in der Weise ausgeführt wird, daß man das Blatt mit der Flüssigkeit übergießt und diese einige Stunden einwirken läßt. Nach dem Abgießen der Flüssigkeit muß das Papier dann wiederholt mit reinem Wasser behandelt werden, um die letzten Reste von Soda oder Ätznatron zu beseitigen.

Durch die bis nun stattgehabte Behandlung wird das Papier so weit gereinigt, daß nur mehr braune Stockflecken oder Flecken von Farben vorhanden sein können. Diese werden durch die Behandlung mit einer nicht zu stark verdünnten Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in Wasser beseitigt; es genügt hierfür, das käufliche Wasserstoffsuperoxyd mit zwei Teilen Wasser zu vermengen.

Das in einer flachen Schale ausgebreitete Blatt wird mit dem Wasserstoffsuperoxyde übergossen und das Gefäß

an einen recht hellen Ort gestellt. Man beobachtet dann sehr bald, daß die Stockflecken anfangen heller zu werden und etwa vorhandene Farben abblassen. Wenn man nach einigen Stunden merkt, daß keine weitere Aufhellung stattfindet, gießt man die ausgenützte Bleichflüssigkeit ab und ersetzt sie durch neue, welche man wieder so lange auf dem Papiere beläßt, bis sie wirkungslos geworden ist.

Durch fortgesetzte Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd gelingt es, selbst tiefbraune Stockflecken aus dem Papiere zu entfernen und sehen die genügend gereinigten Drucke aus, als ob sie eben erst aus der Presse gekommen wären. Da durch die lang andauernde Behandlung mit den Flüssigkeiten das Papier ziemlich stark quillt, muß auf das Trocknen desselben große Aufmerksamkeit verwendet werden. Man läßt das Papier zuerst freiliegend ziemlich gut abtrocknen, legt es dann zwischen mehrere Lagen von Löschpapier, beschwert diese und beläßt das Ganze so lange unberührt, bis das Blatt vollkommen ausgetrocknet ist. Nur wenn man in dieser Weise vorgeht, erhält man das gereinigte Blatt ganz frei von Wellungen.

Für Kunstdrucke, welche mit Aquarellfarben bemalt sind, kann man die Reinigung selbstverständlich nicht unter Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd vornehmen, da sonst alle Farben organischen Ursprungs zerstört würden. Durch Behandeln mit Benzin gelingt aber die Reinigung solcher Blätter, welche hauptsächlich durch Verstauben und Rußigwerden an schönem Aussehen gelitten haben, oft in überraschender Weise. Es ist aber auch hier zu beachten, daß manche organische Farbstoffe in Benzin löslich sind, daher bei der Behandlung des Blattes mit Benzin ausgezogen würden. Jedenfalls ist es in einem solchen Falle angezeigt, sich zuerst durch eine kleine Vorprobe zu vergewissern, ob unter den Aquarellfarben, mit welchen der Druck illuminiert ist, sich solche befinden, welche von Benzin aufgelöst werden. Sollte dies der Fall sein, so läßt sich eine Reinigung des Blattes überhaupt nicht vornehmen, ohne daß die Farben geschädigt werden.

Die Entfernung alter Firnis-, Lack und Farbenanstriche.

Bei solchen Gegenständen, welche angestrichen oder lackiert sind, wird, besonders wenn dieselben den Einflüssen der Witterung ausgesetzt sind, der Anstrich oder der Lack nach Verlauf einer gewissen Zeit unscheinbar, glanzlos, rissig, blasig oder fängt an sich abzublättern, und erscheint dadurch eine Erneuerung desselben notwendig.

Da aber der Erfahrung nach ein neuer Anstrich auf einem alten nur in sehr unvollkommener Weise haftet und besonders leicht wieder abspringt, bleibt in vielen Fällen nichts anderes übrig, als die alte, schadhaft gewordene Farben- oder Lackschichte gänzlich zu entfernen, so daß die Holzunterlage ganz frei gelegt wird und diese dann genau so zu behandeln, als wenn das Holz zum erstenmal lackiert oder angestrichen werden sollte.

Es gibt mehrere Mittel, den alten Lack oder Farbenanstrich zu beseitigen: entweder man zerstört die organische Substanz in dem Anstriche durch Hitze oder man behandelt ihn mit Chemikalien, welche ihn derart verändern, daß er sich dann leicht von dem Holze abnehmen läßt. Die Mehrzahl der Gewerbetreibenden wenden noch gegenwärtig das erstere Verfahren an, indem sie den Anstrich, wie der technische Ausdruck hierfür lautet, „abbrennen". Je nach der Beschaffenheit der zu bearbeitenden Fläche wird das Abbrennen in verschiedener Weise vorgenommen. Für größere Flächen wendet man schmale, rechteckige Körbe aus Drahtgeflecht an, welche mit glühenden Holzkohlen gefüllt sind und dem Anstriche genähert werden. Infolge der von den glühenden Kohlen ausgestrahlten Hitze beginnt der Lack, Firnis oder das eingetrocknete Öl der Farbe sich zu zersetzen, der Anstrich wird zuerst blasig und beginnt dann zu brennen; die Flamme erlischt aber bald, nachdem man die Kohlen wieder entfernt hat.

Der Rückstand auf dem Holze besteht nunmehr aus dem verkohlten Firnis oder Lack, in welchen die Farbenpulver eingebettet waren, und läßt sich mit Hilfe eines scharfen

Spatels leicht abschaben; man setzt das Abschaben so lange fort, bis das blanke Holz zum Vorscheine kommt.

Wenn der Anstrich von solchen Gegenständen entfernt werden soll, welche eine sehr unebene Oberfläche haben, wie dies z. B. an Haustüren der Fall ist, welche mit Schnitzwerk oder Gesimsen versehen sind, lassen sich die Kohlenkörbe nicht gut anwenden; die stark vorspringenden Teile würden durch die von den Kohlen ausstrahlende Wärme schon zu stark erhitzt sein, bevor die entfernteren genügend erwärmt sind, um die Verkohlung des Firnisses herbeizuführen.

Die Anstreicher wenden in diesem Falle die sogenannten „Abbrennlampen" an, welche in bezug auf ihre Einrichtung mit den gewöhnlichen Lötlampen so ziemlich übereinstimmen. Je nachdem das Mundstück, aus welchem die Flamme bei diesen Lampen hervorbrennt, einen länglichen Spalt oder eine kreisrunde Öffnung besitzt, erhält man eine fächerförmige oder kegelförmige Stichflamme.

Der Arbeiter handhabt die Lampe in der Weise, daß er sie der abzubrennenden Stelle nähert und die Flamme auf dieselbe so lange wirken läßt, bis er die Gewißheit hat, daß an derselben der Anstrich zerstört ist, worauf er die Flamme an eine andere Stelle wirken läßt u. s. w.

Wie sich schon aus dieser Darstellung ergibt, ist das Abbrennen alter Anstriche eine umständliche und mühevolle Arbeit, welche außerdem durch die bedeutende Menge von Brennstoff, welcher in den Lampen verbraucht wird, auch noch eine kostspielige wird. Erst nachdem die ganze neu anzustreichende Fläche abgebrannt ist und durch Kratzen alle Farbenteilchen beseitigt sind, kann man mit dem Neuanstreichen beginnen.

Es ist aber leicht einzusehen, daß diese Behandlung des Holzes gewiß nicht zum Vorteil des betreffenden Gegenstandes beiträgt. Wenn derselbe durch Schnitzereien oder durch reiche Gesimse geschmückt ist, so läßt es sich gar nicht vermeiden, daß die Umrisse der Schnitzereien und die Rundungen der Gesimse durch das Brennen und nachfolgende Abkratzen der verkohlten Masse in sehr bedeutendem Maße

leiden müssen. Außerdem ist noch zu beachten, daß die Arbeiter in der Handhabung der Abbrennlampe oft des Guten zu viel tun und die Flamme auf eine Stelle des Anstriches so lange wirken lassen, daß nicht nur dieser verkohlt wird, sondern selbst das Holz an der Oberfläche in Kohle verwandelt wird.

Da es Verfahren gibt, nach welchen sich alter Lack- oder Farbenanstrich auf weit einfachere und mühelosere Art beseitigen läßt, ohne daß hierbei eine Schädigung der Umrisse von Schnitzwerken oder von Gesimsen an dem Holze selbst vorkommen kann, muß man das Abbrennen alter Anstriche als eine veraltete, unzweckmäßige Operation betrachten. Daß dieselbe gegenwärtig trotzdem noch sehr häufig in Anwendung gebracht wird, hat wohl nur seinen Grund an dem zähen Festhalten an dem Althergebrachten, den wir bei vielen Gewerbetreibenden beobachten können; dieses unbedingte Festhalten am Alten ist bekanntlich in vielen Gewerben eines der wesentlichsten Hindernisse jedes Fortschrittes gewesen.

Um alten Lack oder Anstrich zu entfernen, bedient man sich am besten der Lösungen der ätzenden Alkalien und ist unter diesen das Ätznatron das billigste und zugleich zweckmäßigste Präparat. Man erhält gegenwärtig das Ätznatron in allen Handlungen mit chemischen Produkten in Form einer weißen, ungemein stark ätzend wirkenden Masse, welche an der Luft zerfließt, daher immer in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden muß. Der sogenannte „Laugenstein", welcher als vortreffliches Waschmittel empfohlen wurde, aber seiner Gefährlichkeit wegen doch nicht unbedingt in die Hände jeder Waschfrau gegeben werden kann, besteht aus reinem Ätznatron.

Wenn man Ätznatron mit wenig Wasser zusammenbringt, so löst es sich unter Erwärmen zu einer Flüssigkeit, welche, auf die Haut gebracht, auf derselben zuerst Wärmegefühl, dann aber schmerzhaftes Brennen und binnen kürzester Zeit eine sehr schmerzhafte Wunde, welche wie durch Verbrennung entstanden aussieht, hervorbringt. Eine kon-

zentrierte Lösung von Ätznatron hat nämlich die Eigenschaft, organische Gebilde, wie z. B. die Haut, ungemein schnell zu zerstören oder, wie der landläufige Ausdruck hierfür lautet, zu „verbrennen“ und erfordert daher die Handhabung dieses gefährlichen Körpers große Vorsicht.

In dem Maße, in welchem man eine hochkonzentrierte Lösung von Ätznatron verdünnt, nimmt auch die ätzende Wirkung derselben ab, doch bringt selbst eine Lösung von einem Teil Ätznatron in zehn Teilen Wasser auf der Haut noch Wärmegefühl hervor und zerstört sie in kurzer Zeit. Man muß es sich daher bei der Arbeit mit einem so kräftig ätzend wirkenden Körper zum Grundsatze machen, jede Berührung desselben zu vermeiden. Beim Zusammenbringen von altem Lack oder Firnis oder von eingetrockneten Ölfarben mit Ätznatron werden die Harze und eingetrockneten Öle in ganz kurzer Zeit in Lösung gebracht, indem Verbindungen gebildet werden, welche von seifenartiger Beschaffenheit sind und sich in Wasser lösen, daher nach genügender Einwirkung der Natronlauge leicht samt den nunmehr als lose Pulver in der Masse liegenden Farben von der Unterlage weggenommen werden können.

Man kann die Lösung der Natronlauge, welche aus einem Teile festen Ätznatron und zehn bis zwölf Teilen Wasser bereitet wird, nicht mit einem gewöhnlichen Pinsel oder Schwamm auf die zu beseitigende Farbe streichen, denn sowohl die Borsten des Pinsels als auch die Substanz des Schwammes würden in der kürzesten Zeit zerstört sein. Man muß sich zum Bestreichen der mit Ätznatron zu behandelnden Flächen entweder eines Baumwollbäuschchens oder eines Asbestbäuschchens bedienen, welche, in eine passende Handhabe geklemmt, in die Flüssigkeit getaucht werden. Um in vertiefte Stellen einer Schnitzerei zu gelangen, wendet man Pinsel an, welche aus feinem, elastischem Stahldraht angefertigt sein müssen (Pinsel aus Messingdraht werden von der Natronlauge stark angegriffen, Eisen und Stahl sind gegen dieselbe ziemlich indifferent).

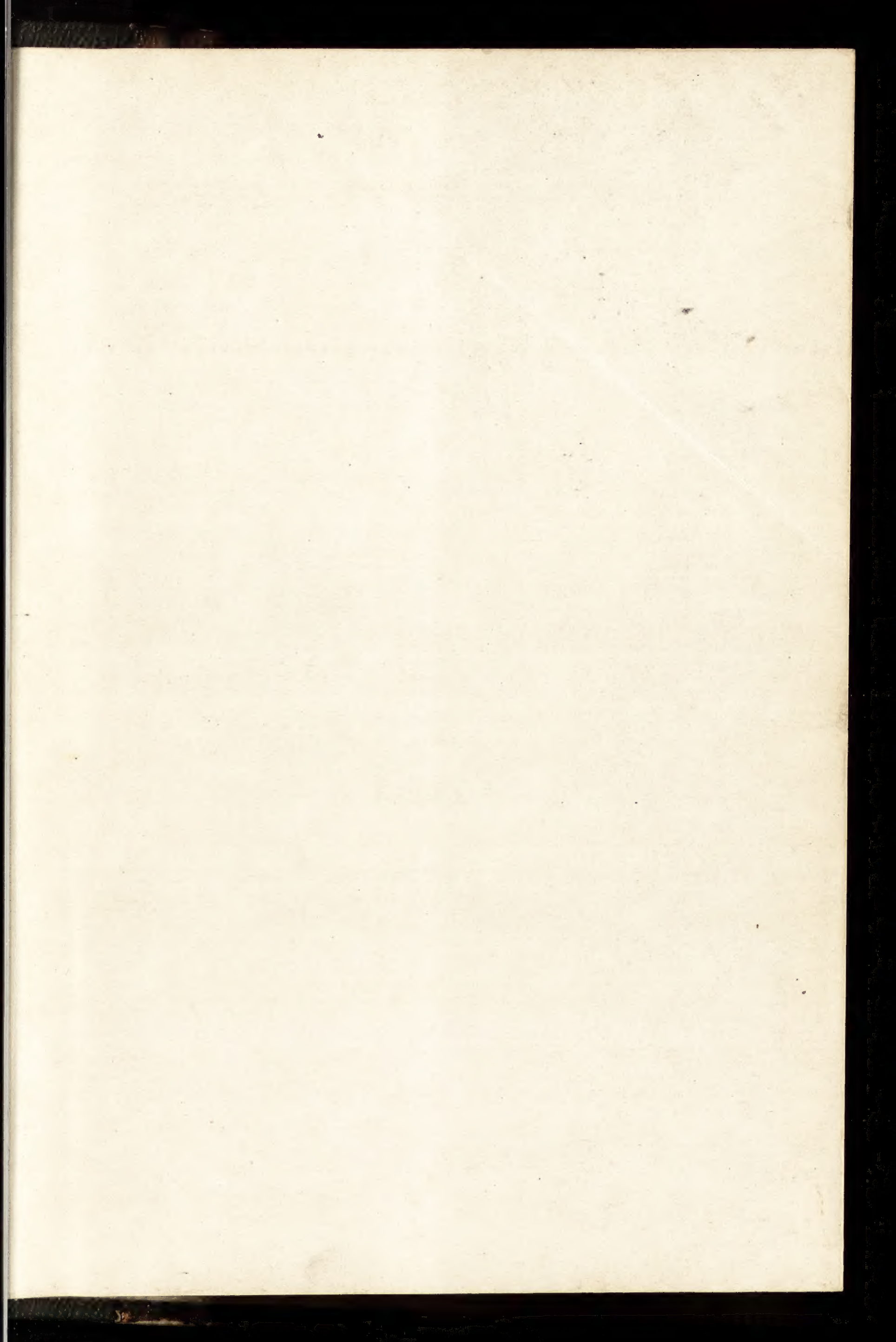
Nachdem die von der alten Farbe zu befreienden Gegenstände mit der Natronlauge bestrichen sind, muß man einige Zeit warten, bis sich die lösende Wirkung der letzteren auf den Firnis oder die Farbe äußert. Wenn, wie dies bei recht alter, stark eingetrockneter Farbe häufig der Fall ist, die Lösung nach dem erstmaligen Bestreichen mit Natronlauge nicht erfolgt, wiederholt man den Anstrich so oft, bis sich die Wirkung einstellt. Die Farbe wird dann zu einer schmierigen Masse, welche sich mittels eines stumpfen Werkzeuges leicht von dem Holze abschaben läßt. Nachdem die aufgeweichte Farbe weggenommen ist — an Stellen, an welchen sie sich noch zu fest zeigt, um leicht entfernt werden zu können, hilft man noch mit Natronlauge nach — wäscht man die Holzfläche mittels eines Schwammes tüchtig mit Wasser ab, um etwa vorhandene Reste von Natronlauge zu beseitigen, wartet ab, bis das Holz wieder ganz trocken geworden ist, und kann es dann sogleich wieder anstreichen.

Wenn man in der richtigen Weise gearbeitet hat, findet überhaupt keine Wirkung der Natronlauge auf das Holz selbst statt, denn man wendet in diesem Falle nur so viel von der Lauge an, als erforderlich ist, um die Farbe aufzuweichen; es ist übrigens von keinem nachteiligen Einflusse für das Holz, wenn es mit Natronlauge selbst in Berührung kommt. Die Einwirkung von Natronlauge auf Holz ist nämlich bei gewöhnlicher Temperatur eine sehr geringe und kann sich höchstens dadurch äußern, daß die durch längere Zeit mit dem Holze in Berührung stehende Natronlauge ein oberflächliches Aufquellen desselben bewirkt.

Es ist in allen Fällen jedoch angezeigt, das von der Farbe befreite Holz tüchtig mit Wasser abzuspülen, wodurch die allenfalls in den Poren des Holzes eingedrungene Natronlauge leicht beseitigt werden kann. Es ist ferner von Wichtigkeit, daß man das Holz nach dem Waschen wieder völlig trocken werden läßt, bevor man mit dem Neuanstreichen beginnt, denn auf dem feuchten Holze würde die Farbe nicht gut haften, da sie nicht in die Poren der Masse eindringen könnte.

Im Handel kommen verschiedene Präparate vor, welche als besonders wirksam zur Entfernung alter Farben oder Lackanstriche empfohlen werden. Ihrer Beschaffenheit nach können diese Präparate nichts anderes sein als ätzende Alkalien, da sich die verharzten Öle in keinem anderen Körper lösen. Wie gezeigt wurde, leistet das Ätznatron in dieser Beziehung die besten Dienste; es wäre daher eine Verschwendung, wenn man an Stelle dieses billig zu beschaffenden Präparates die viel teuereren Mittel kaufen würde, welche, wenn sie wirksam sein sollen, ebenfalls Ätznatron beziehungsweise Ätzkali enthalten müssen.

Sachregister.






ANTIKVARIÁT "U KARLOVA MOSTU"
KARLOVA 2, PRAHA 1

